Załącznik nr 1

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek **Mechanika i Budowa Maszyn**

Poziom : **6 PRK (studia I stopnia)**

Profil **ogólnoakademicki**

1) dyscyplina, do której przyporządkowany jest kierunek, a w przypadku gdy kierunek jest przyporządkowany do więcej niż jednej dyscypliny, dyscyplina wiodąca oraz pozostałe dyscypliny, wraz ze wskazaniem procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie:

   inżynieria mechaniczna - **100%**

2) forma studiów: **niestacjonarne**
3) liczba semestrów studiów: **7**
4) łączna liczba godzin zajęć organizowanych przez uczelnię: **1490**
5) liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **210**
6) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **60**
7) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **7**
8) liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru: **73**
9) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy studiów o profilu ogólnoakademickim: **153**
10) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy studiów o profilu praktycznym: **nie dotyczy**
11) w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia – liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego: **nie dotyczy**
12) wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk: **160 godzin, 5 ECTS, praktyki indywidualne**
13) sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia: **egzaminy, zaliczenia, projekty, sprawozdania**
14) tytuł zawodowy nadawany absolwentom: **inżynier**

Wydział Mechaniczny
Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Mechanika Konstrukcji i Materiałów
Stopień: pierwszy Profil: Ogólnoakademicki Forma: niestacjonarne

| Lp. | Rok ak. wejścia planu: 2022/2023
Data aktualizacji: 20-02-2022 | Suma godz. | ECTS | Kod kierunku: M | semestry I | | |

Załącznik nr 2

Tabela opisu efektów uczenia się dla kierunku studiów pierwszego i drugiego stopnia

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa wydziału lub wydziałów: Wydział Mechaniczny

Nazwa kierunku studiów: mechanika i budowa maszyn

Poziom studiów: I stopień

Profil studiów: ogólnoakademicki

Dziedzina lub dziedziny nauki:[1] nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny:[1] inżynieria mechaniczna 100%)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:[2] 6 PRK

Symbole efektów uczenia się	Przyporządkowanie do dyscypliny naukowej[3]	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2022/2023 I w latach następnych	Odniesienie do		
			uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK[4]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK[5]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich[6]
1	2	3	4	5	6
		WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**
M1_W01	inżynieria mechaniczna	metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W02	inżynieria mechaniczna	modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W03	inżynieria mechaniczna	statystyczną analizę matematyczną przydatną do celów analizy informacji zarówno pomiarowych jak i danych gospodarczych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

M1_W04	inżynieria mechaniczna	podstawy automatyki i robotyki oraz teorii sterowania, konieczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej; zagadnienia dotyczące sterowania i napędów hydraulicznych oraz pneumatycznych, a także sterowania procesami przepływowo cieplnymi oraz automatyzacji systemów wytwarzania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W05	inżynieria mechaniczna	zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn i urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W06	inżynieria mechaniczna	zagadnienia z zakresu informatyki w zakresie inżynierskim, pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W07	inżynieria mechaniczna	podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn i urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W08	inżynieria mechaniczna	inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów, szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wytężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych; metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji; podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające; zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W09	inżynieria mechaniczna	systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W10	inżynieria mechaniczna	podstawy dynamiki maszyn w zakresie drgań własnych i drgań wymuszonych układów o jednym i wielu stopniach swobody, drgań układów ciągłych oraz metody rozwiązywania i badań doświadczalnych dynamiki maszyn.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W11	inżynieria mechaniczna	metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów zużycia energii, termodynamice, mechanice płynów, wymianie ciepła i spalaniu oraz metody modelowania procesów z tego zakresu, jak również metody obliczeniowe z zakresu przetwarzania energii, termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W12	inżynieria mechaniczna	metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz metody projektowania procesów technologicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W13	inżynieria mechaniczna	teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W14	inżynieria mechaniczna	metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W15	inżynieria mechaniczna	problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W16	inżynieria mechaniczna	perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W17	inżynieria mechaniczna	zagadnienia związane z cyklem życia produktu (urządzeń, obiektów i systemów technicznych), niezawodnością i trwałością urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz zagadnienia dotyczące eksploatacji i kosztów, w tym posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę wpływu całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne oraz świadomość kosztu energetycznego produktu finalnego obejmującego cykl jego życia.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W18	inżynieria mechaniczna	zasady i metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, metody graficznego zapisu konstrukcji, metody opisu geometrii i konstrukcji oraz język rysunku technicznego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W19	inżynieria mechaniczna	podstawowe metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1_W20	inżynieria mechaniczna	podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, zagadnienia z zakresu prawnej ochrony pracy oraz podstawowe cechy materialnego środowiska pracy; interdyscyplinarne zagadnienia dotyczące człowieka w środowisku pracy i roli ergonomii w środowisku pracy; wybrane zagadnienia z zakresu obciążenia środowiska naturalnego efektami ubocznymi procesów technologicznych oraz metody służące ochronie środowiska podczas produkcji przemysłowej.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK

M1_W21	inżynieria mechaniczna	istotę zarządzania oraz zagadnienia z zakresu koncepcji i metod zarządzana, zależności między funkcjonalnymi obszarami i poziomami zarządzania, budowy struktur organizacyjnych, procesów podejmowania decyzji, zarządzania i kierowania zasobami ludzkimi, uwarunkowań kształtujących sposoby działania organizacji i najnowszych tendencji w zarządzaniu; metody analizy i rozwiązywania problemów organizacyjnych oraz metody zarządzania jakością w procesie produkcyjnym; podstawowe ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W22	inżynieria mechaniczna	podstawowe zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzystania z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych jak również zasady szczególnej ochrony dóbr informatycznych (programy komputerowe, Internet, bazy danych); metody identyfikacji i zastosowania procedury postępowania przed Urzędem Patentowym, zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych).	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W23	inżynieria mechaniczna	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1_W24	inżynieria mechaniczna	zasady prowadzenia badań naukowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
		UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**
M1_U01	inżynieria mechaniczna	pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym, wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie.	P6U_U	P6S_UU	P6S_UU
M1_U02	inżynieria mechaniczna	zrozumieć zasadnicze punkty rozmowy w języku obcym, gdy używany jest język jasny i standardowy; radzić sobie w większości sytuacji, jakie spotyka się w podróży w regionie języka docelowego; wypowiedzieć się w sposób prosty i zwięzły na tematy z życia codziennego i dotyczące własnych zainteresowań oraz przedstawić krótko i prosto uzasadnienie lub wyjaśnienie danego zagadnienia.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U03	inżynieria mechaniczna	samodzielnie przygotować informację w języku polskim i obcym, dotyczącą rozwiązywanego problemu, sporządzić krótki i prosty raport w formie pisemnej i ustnej, udokumentowany odpowiednimi przypisami literaturowymi.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U04	inżynieria mechaniczna	opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UK
M1_U05	inżynieria mechaniczna	posługiwać się podstawowymi formami komunikacji w zakresie inżynierii mechanicznej, w tym rysunkiem technicznym z zastosowaniem CAD, programowaniem i opisem matematycznym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U06	inżynieria mechaniczna	graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej oraz odwzorować i wymiarować elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U07	inżynieria mechaniczna	posługiwać się wykresami, tablicami, innymi źródłami informacji technicznej oraz wykorzystywać gotowe programy inżynierskie zarówno do analizy danych jako tablice cyfrowe jak również do projektowania i pomiarów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U08	inżynieria mechaniczna	wykorzystać program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej na poziomie inżynierskim oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U09	inżynieria mechaniczna	napisać prosty program obliczeniowy i wykorzystać programy wspomagające obliczenia inżynierskie w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U10	inżynieria mechaniczna	zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U11	inżynieria mechaniczna	zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U12	inżynieria mechaniczna	przeprowadzić analizę wytrzymałościową i zmęczeniową konstrukcji zarówno na etapie projektowania jak i na etapie eksploatacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1_U13	inżynieria mechaniczna	wykonać analizę przepływowo-cieplną i termodynamiczną, zarówno na etapie projektowania jak i na etapie analizy eksploatowanego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U14	inżynieria mechaniczna	dobrać materiał zarówno klasyczny jak i nowoczesny i ocenić jego własności oraz przydatność do przewidzianego zastosowania, w tym określić zachowanie materiału pod wpływem różnego rodzaju obciążeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U15	inżynieria mechaniczna	rozwiązywać postawione problemy inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych oraz wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U16	inżynieria mechaniczna	w stopniu podstawowym wykorzystywać rozwinięte komercyjne inżynierskie narzędzia symulacyjne, jak na przykład programy MES lub CFD i inne stosowane w inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U17	inżynieria mechaniczna	utworzyć model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań, termodynamiki i mechaniki płynów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U18	inżynieria mechaniczna	przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych, dobrać podstawowe narzędzia analityczne, programowe i fizyczne do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U19	inżynieria mechaniczna	ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U20	inżynieria mechaniczna	ocenić wpływ rozwiązywanych zagadnień inżynierskich na środowisko, na ergonomię stanowiska pracy oraz na zagadnienia zarządzania i organizacji pracy.	P6U_U	P6S_UO	P6S_UO
M1_U21	inżynieria mechaniczna	ocenić przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego prostego problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U22	inżynieria mechaniczna	sformułować specyfikację procesu technologicznego produkcji lub prostego systemu dla osiągnięcia żądanego efektu w postaci wyrobu lub działającego procesu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U23	inżynieria mechaniczna	zaprojektować proces technologiczny prostego elementu oraz dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U24	inżynieria mechaniczna	znaleźć swoje miejsce w środowisku przemysłowym, spełniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; zorganizować sobie stanowisko pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracę innym oraz zorganizować pracę zespołu w sposób efektywny i bezpieczny.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1_U25	inżynieria mechaniczna	gromadzić i opracowywać wyniki badań naukowych.	P6U_U	P6S_UU	P6S_UU
		KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**-**
M1_K01	inżynieria mechaniczna	ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.	P6U_K	P6S_KO	-
M1_K02	inżynieria mechaniczna	podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	P6U_K	P6S_KO	-
M1_K03	inżynieria mechaniczna	współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	P6U_K	P6S_KR	-
M1_K04	inżynieria mechaniczna	wyznaczania celów taktycznych i operacyjnych oraz priorytetów dotyczących interesów swojego pracodawcy, biorąc pod uwagę oddziaływania społeczne podjętych decyzji; określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KK	-

M1_K05	inżynieria mechaniczna	kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.	P6U_K	P6S_KR	-
X1_K06	inżynieria mechaniczna	dbania o kondycję fizyczną i psychiczną, posiada świadomość ich wpływu na efektywność pracy i jakość życia.	P6U_K	P6S_KR	-

Objaśnienia używanych symboli:

1.Uniwersalne charakterystyki poziomów PRK (pierwszego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
U = charakterystyka uniwersalna
W = wiedza
U = umiejętności
K = kompetencje społeczne

Przykłady:
P6U_W = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza *„w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi. różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności."*
P7U_W = poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza
„w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami. różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności."

2.Charakterystyki poziomów PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (drugiego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza
G = głębia i zakres
K = kontekst

U = umiejętności
W = wykorzystanie wiedzy
K = komunikowanie się
O = organizacja pracy
U = uczenie się

K = kompetencje społeczne
K = krytyczna ocena
O = odpowiedzialność
R = rola zawodowa

Przykłady:
P6S_WG = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza- głębia i zakres
„w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem"
P7S_WG = poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza - głębia i zakres
„w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem". główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim."

3.W przypadku braku *Kodu składnika opisu* należy wprowadzić poziomą kreskę.

[1] W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z 2018 r. poz.1818). [2] Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r. poz. 226). [3] Należy podać nazwę dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany został efekt uczenia się, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. [4] Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji. [5] Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 r. poz. 2218) - część I. [6] Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwinięcie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Blok podstawy przedsiębiorczości (1 z 2)
A2a Podstawy zarządzania
A2b Ekonomika przedsiębiorstw
Blok podstawy prawa i ergonomia (1 z 2)
A4a Podstawy prawa dla inżynieria
A4b Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
Blok psychologiczno-etyczny (1 z 2)
A6a Etyka zawodu inżyniera
A6b Socjologia i psychologia pracy
Blok komunikacyjno-negocjacyjny (1 z 2)
A8a Komunikacja interpersonalna z elementami autoprezentacji
A8b Negocjacje
Wybrane aspekty rozwoju człowieka (w tym warianty wybieralne)
A11a Trening relaksacji - radzenie sobie ze stresem
A11b Trening rozwoju emocjonalnego
Przedmiot wybieralny 1 z 2
B21a Roboty i manipulatory
B21b Podstawy robotyki
B33a Silniki spalinowe
B33b Silniki cieplne
B36a Maszyny drogowe i urządzenia transportowe
B36b Maszyny drogowe i budowlane
B37a Systemy informatyczne do zarządzania i technicznego przygotowania produkcji
B37b Programowanie w Matlab i LabView
B38a Zastosowanie inżynierskie MES
B38b Podstawy biomechaniki i biomateriałów
B39a Konstrukcje kompozytowe
B39b Zastosowania systemu MES
B40a Badania pojazdów samochodowych
B40b Podstawy budowy pojazdów samochodowych
B41a Podstawy wymiany ciepła
B41b Podstawy bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych
B42a Programowanie obrabiarek CNC
B42b Programowanie obrabiarek CNC w systemach CAD/CAM
B43a Programowanie w języku Python
B43b Analiza danych z wykorzystaniem języka R
B44a Tribologia
B44b Materiały eksploatacyjne maszyn
B45a Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D
B45b Nadzorowanie maszyn i urządzeń technologicznych
B46a Napędy i sterowanie maszyn
B46b Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

Wydział Mechaniczny
Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne
Stopień: pierwszy Profil: Ogólnoakademicki Forma: niestacjonarne

| Lp. | Rok ak. wejścia planu: 2022/2023
Data aktualizacji: 10-03-2022 | Suma godz. | ECTS | Kod kierunku: M | | | | | | semestry I | | | | | |

Wybrane aspekty rozwoju człowieka (w tym warianty wybieralne)
A1a Trening relaksacji - radzenie sobie ze stresem
A1b Trening rozwoju emocjonalnego
Blok podstawy przedsiębiorczości (1 z 2)
A2a Podstawy zarządzania
A2b Ekonomika przedsiębiorstw
Blok podstawy prawa i ergonomia (1 z 2)
A4a Podstawy prawa dla inżynieria
A4b Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
Blok psychologiczno-etyczny (1 z 2)
A6a Etyka zawodu inżyniera
A6b Socjologia i psychologia pracy
Blok komunikacyjno-negocjacyjny (1 z 2)
A8a Komunikacja interpersonalna z elementami autoprezentacji
A8b Negocjacje
Przedmiot wybieralny 1 z 2
B21a Roboty i manipulatory
B21b Podstawy robotyki
B33a Silniki spalinowe
B33b Silniki cieplne
B36a Maszyny drogowe i urządzenia transportowe
B36b Maszyny drogowe i budowlane
B37a Systemy informatyczne do zarządzania i technicznego przygotowania produkcji
B37b Programowanie w Matlab i LabView
B38a Zastosowanie inżynierskie MES
B38b Podstawy biomechaniki i biomateriałów
B39a Konstrukcje kompozytowe
B39b Zastosowania systemu MES
B40a Badania pojazdów samochodowych
B40b Podstawy budowy pojazdów samochodowych
B41a Podstawy wymiany ciepła
B41b Podstawy bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych
B42a Programowanie obrabiarek CNC
B42b Programowanie obrabiarek CNC w systemach CAD/CAM
B43a Programowanie w języku Python
B43b Analiza danych z wykorzystaniem języka R
B44a Tribologia
B44b Materiały eksploatacyjne maszyn
B45a Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D
B45b Nadzorowanie maszyn i urządzeń technologicznych
B46a Napędy i sterowanie maszyn
B46b Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa | Profil: Ogólnoakademicki

Maszyn Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych,Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Trening rozwoju emocjonalnego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A1 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	0.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	0	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie podstaw wiedzy na temat emocji. Rodzaje emocji, aspekty emocji, rozwój emocji. Wpływ emocji na funkcjonowanie społeczne i poznawcze człowieka.

Cel 2 Rozumienie pojecia inteligencja emocjonalna. Wykształcenie praktycznych umiejetnosci w rozpoznawaniu i nazywaniu przeżywanych emocji. Samokontrola emocjonalna.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak wymagań

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Student rozumie potrzebę dbania o kondycję fizyczną i psychiczną. Opisuje i charakteryzuje ich wpływ na efektywność pracy i jakość życia.

EK2 Kompetencje społeczne Student rozróżnia rodzaje emocji ich kierunek i siłę. Modyfikuje swoje postawy społeczne i kontroluje zachowania emocjonalna.

EK3 Kompetencje społeczne Student nazywa przeżywane emocje i umiejętnie reaguje w sytuacjach zawodowych i społecznych.

EK4 Kompetencje społeczne Student przestrzega przyjętych w środowisku pracy zasad społecznych i dzieli się swoimi spostrzeżeniami w ocenie zjawisk i zachowań.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Pojecie emocji, aspekt afektywny, pobudzeniowy, treściowy. Przejawy emocji,teorie emocji. Co to jest inteligencja emocjonalna? Test na IE. Rozpoznawanie i nazywanie przeżywanych emocji Samokontrola emocji jako przejaw dojrzałości emocjonalnej.reści programowe 1	6
C2	Rola emocji w procesach motywacyjnych i poznawczych. Negatywne i pozytywne emocje i sposoby ich wyrażania. Nazwy emocji i definiowanie. Siła i kierunek emocji	6
C3	Jak być optymistą. Złość-emocja towarzysząca powstawaniu konfliktów (wzorce osobowościowe, błędy w komunikowaniu się. Agresja- rodzaje, powstawanie, działanie, skutki i próby zaradzenia zachowaniom agresywnym. Leczące działanie empatii i innych pozytywnych przejawów zachowań emocjonalnych.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Ćwiczenia praktyczne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**18**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 skonstruowanie przez studenta planu osobistego rozwoju uwzględniającego wspieranie obszaru kompetencji społecznych w zakresie rozwoju emocjonalnego.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 dyskusja na forum grupy, grupowa sesja podsumowująca, ukierunkowana na interesującą nas problematykę, dotyczącą roli emocji w życiu człowieka.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	50%wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60%wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70%wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80%wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 5.0	90% z: Student wyjaśnia potrzebę dbania o kondycję psychiczną i fizyczną w stopniu bardzo dobrym, identyfikuje i porządkuje nazwy emocji. Przedstawia sposoby radzenia sobie z trudnymi emocjami, wpływa na rozwijanie swojej inteligencji emocjonalnej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z; Student rozróżnia emocje pozytywne i negatywne, dopasowuje pojęcie kierunku i siły emocji, łączy potrzebę rozwijania swojej inteligencji emocjonalnej z innymi aspektami funkcjonowania społecznego. Dyskutuje na zajęciach na temat roli emocji w życiu człowieka. Wykazuje wysokie kompetencje społeczne (podając przykłady) zarówno w zakresie opisywania przeżywanych, emocji jak i ich okazywania i zaspakajania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z; Student modyfikuje dotychczasowe sposoby reagowania emocjonalnego w sytuacjach zawodowych, społecznych. Identyfikuje 30 nazw emocji i stanów emocjonalnych. Opisuje czym jest jądro emocji. Rozróżnia emocje od uczuć i nastrojów.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z: Student wykazuje bardzo wysoką gotowość do słuchania informacji dotyczących problematyki emocji i rozwoju emocjonalnego. Aktywnie uczestniczy w wymianie doświadczeń w zakresie poruszanego tematu w trakcie zajęć. Dzieli się spostrzeżeniami w odniesieniu do trudnych emocjonalnie doświadczeń w pracy lub życiu osobistym, podaje 4 przykłady w tym temacie. Identyfikuje 10 przykładów wzbudzania konfliktów , które opierają się na nie umiejętności wyrażania emocji negatywnych. Prezentuje dwa sposoby zapobiegania konfliktom.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	P1
EK2	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	P1
EK3	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	P1
EK4	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Padesky CH.A., Greenberger D. — *Umysł ponad nastrojem-zmień nastrój poprzez zmianę sposobu myślenia*, Kraków, 2004, UJ

[2] Goleman D. — *Inteligencja emocjonalna*, Poznań, 1999, Media of Rodzina

[4] Albisetti V. — *Trening autogeniczny dla spokoju psychosomatycznego*, Kielce, 2005, Jedność

[5] Smieja M., Orzechowski J — *Inteligencja emocjonalna Fakty, mity, kontrowersje*, Warszawa, 2008, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Agnieszka Szewczyk-Zakrzewska (kontakt: aszewczyk-zakrzewska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Agnieszka Szewczyk-Zakrzewska (kontakt: agnieszka.szewczyk-zakrzewska@pk.edu.pl)

2 mgr Agnieszka Kopyść-Woskowicz (kontakt: agnieszka.kopysc-woskowicz@pk.edu.pl)

3 mgr Mikołaj Bohm (kontakt: mikolaj.bohm@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Trening relaksacji - radzenie sobie ze stresem
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A1 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	0.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie podstaw wiedzy na temat pojęcia stresu, rozpoznawanie somatycznych, emocjonalnych intelektualnych objawów stresu, wprowadzenie w tematykę radzenia sobie ze stresem.

Cel 2 Zapoznanie z technikami radzenia sobie ze stresem. Wykształcenie praktycznych umiejętności osiągania stanów odprężenia i relaksacji na poziomie ciała i umysłu. Wyobrażenia umysłowe jako formy psychoterapeutyczne w radzeniu sobie ze stanami napięcia. Rola myślenia pozytywnego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak wymagań

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Student w wyniku kształcenia rozumie potrzebę dbania o swoją kondycję fizyczną i psychiczną. Umiejętnie analizuje wpływ stresu na efektywność pracy i jakość życia.

EK2 Kompetencje społeczne Student opisuje i definiuje wpływ stresu na funkcjonowanie człowieka (poziom psychiki i ciała). Identyfikuje źródła i typy stresorów.

EK3 Kompetencje społeczne Student stosuje techniki relaksacyjne, wizualizacje oraz techniki kontroli umysłu.

EK4 Kompetencje społeczne Student wykorzystuje wiedzę o stresie sposobach radzenia sobie ze stresem do pracy własnej i z innymi.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Szeroka analiza pojęcia stresu. Analiza stresorów, przejawy stresu na poziomie ciała i sposobu myślenia. Następstwa stresu i możliwości radzenia sobie z nim poprzez różne metody, psychika w walce ze stresem.	6
C2	Wprowadzenie w tematykę technik relaksacyjnych. Podstawowe metody relaksacyjne oparte na wyobrażeniach i pozytywnym myśleniu np. wizualizacje, afirmacje.Uczenie się jak należy formułować afirmacje i jak tworzyć wizualizację.	6
C3	Zapoznanie się z techniką relaksacyjną-trening autogenny Schulza. Ćwiczenie praktycznych umiejętności z wykorzystaniem tego rodzaju treningu. Zapoznanie się progresywną relaksacją wg Jacobsona.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Praca w grupach

N2 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia praktyczne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**36**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie ćwiczeń praktycznych

Ocena podsumowująca

P1 Projekt treningu relaksacji w dni robocze i wolne od pracy.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z: Student prezentuje 10 argumentów świadczących za rolą dbania o kondycję psycho-fizyczną człowieka. Uzasadnia swoje poglądy przykładami z życia i wynikami badań. Student w wyniku kształcenia identyfikuje 5 rodzajów stresorów o charakterze fizycznym i 5 o charakterze społecznym.

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z:Student argumentuje wpływ stresu na funkcjonowanie psychiki oraz ciała identyfikuje 10 zmian w tych obszarach. Wybiera 10 najważniejszych stresorów. Opisuje zjawiska i pojęcia związane z problematyką stresu. Rozróżnia 5 sposobów radzenia sobie ze stresem.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% z: Student rozróżnia 2 techniki relaksacyjne i 4 techniki kontroli umysłu, wykorzystuje je w pracy z sytuacją stresującą. Przygotowuje własne metody pracy ze stresem.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90%z: Student wykonuje 15 minutowy trening automasażu lub praktykuje trening autogenny Schulza . Student stosuje techniki kontroli ekspresji własnych emocji. Prezentuje 1 technikę wizualizacji i 2 przykłady afirmacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_K03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Padesky Ch. A., Greenberger D. — *Umysł ponad nastrojem-zmień nastrój poprzez zmianę sposobu myślenia*, Kraków, 2004, UJ

[2] Kulmatycki L. — *Lekcje relaksacji*, Wrocław, 2002, AWF Wrocław

[4] Albisetti V. — *Trening autogeniczny dla spokoju psychosomatycznego*, Kielce, 2005, Jedność

[5] Geisselhart R., Hofmann-Burkart Ch. — *Stresologia. Najskuteczniejsze techniki zarządzania stresem*, , 2009, Flashbook.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Agnieszka Szewczyk-Zakrzewska (kontakt: aszewczyk-zakrzewska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Agnieszka Szewczyk-Zakrzewska (kontakt: agnieszka.szewczyk-zakrzewska@pk.edu.pl)

2 mgr Mikołaj Bohm (kontakt: mikolaj.bohm@pk.edu.pl)

3 mgr Agnieszka Kopyść (kontakt: agnieszka.kopysc@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język angielski (B2)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	English
Kod przedmiotu	A2
Kategoria przedmiotu	Ogólny
Liczba punktów ECTS	11.00
Semestry	1 2 3 4 5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	18	0	0	0	0
2	0	18	0	0	0	0
3	0	18	0	0	0	0
4	0	18	0	0	0	0
5	0	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych oraz rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 Przygotowanie studenta do wykorzystania języka obcego jako narzędzia poznania.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Świadectwo maturalne z języka angielskiego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informację - śledzić fabułę - określić styl języka komunikatu i jego funkcję - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

EK2 Kompetencje społeczne W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Wiedza Student zna zagadnienia leksykalne oraz posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA w obrębie tematyki związanej z kierunkiem studiów, społeczne i środowiskowe aspekty pracy inżyniera, historia odkryć i wynalazków, nauka w służbie człowieka, wyzwania stojące przed nauką; porównywanie, zdania porównawcze; definiowanie; określanie ilości; język negocjacji;	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	opisywanie zdarzeń z przeszłości; relacjonowanie wydarzeń z niedalekiej przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych oraz trwających w określonym momencie; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; uzyskiwanie i udzielanie informacji; formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; opisywanie procesów i zjawisk; formułowanie hipotez;	2
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY certyfikaty i kwalifikacje; list motywacyjny i życiorys; rozmowa kwalifikacyjna; - zawody związane z kierunkiem studiów i profilem absolwenta;	5
C4	PREZENTACJE język, zasady, metodyka przygotowania i prowadzenia prezentacji;	6
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z NAUKĄ i TECHNIKĄ podstawowe pojęcia i działania matematyczne; figury geometryczne; wykresy i grafy;	20

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW - dla kierunku INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA: podstawy mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki, elektrotechniki i automatyki, niezawodność i analiza ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa, informatyka i bezpieczeństwo informacji, inżynieria materiałowa, sterowanie i automatyka, bezpieczeństwo pracy, jakość systemów, systemy zarządzania bezpieczeństwem i środowiskiem zewnętrznym, bezpieczeństwo obiektu, obszaru i infrastruktury krytycznej, bezpieczeństwo w transporcie drogowym i kolejowym, magazynowanie, transport i użytkowanie substancji niebezpiecznych, zabezpieczenie ogniowe i wybuchowe instalacji, zagrożenia środowiskowe, bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia pracy, ochrona własności przemysłowej i prawa autorskiego; - dla kierunku INŻYNIERIA PRODUKCJI: opis zjawisk fizycznych i chemicznych występujących w inżynierii produkcji, podstawy architektury i działania komputerów oraz systemów operacyjnych, algorytmy i struktury baz danych, podstawy programowania, mechanika, budowa oraz eksploatacja maszyn, funkcjonowanie, organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem, zarządzanie jakością, zarządzanie środowiskowe, systemy produkcyjne, łańcuch dostaw i logistyka, metody i systemy wytwarzania, trendy rozwojowe nowoczesnych systemów informatycznych i wytwórczych oraz programowalnych maszyn i urządzeń technologicznych, automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, nadzorowanie procesów i systemów wytwarzania; -dla kierunku MECHANIKA I BUDOWA MASZYN: mechanika, podstawy konstrukcji maszyn, wytrzymałość materiałów, mechanika płynów, termodynamika, podstawy automatyki i robotyki i teorii sterowania, elektronika i elektrotechnika, podstawy zarządzania, organizacji pracy i inżynierii produkcji, Metoda Elementów Skończonych, cykl życia produktu, niezawodność i trwałość układów mechanicznych, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona prawna pracy, ochrona dóbr koncepcyjnych, akty prawne dotyczące dóbr niematerialnych; - dla kierunku TRANSPORT: mechanika, wytrzymałość materiałów, podstawy konstrukcji maszyn, mechanika płynów, termodynamika, opis zjawisk fizycznych związanych z transportem, eksploatacją i budową maszyn, podstawy automatyki, teorii sterowania, inżynierii transportu, elektroniki i elektrotechniki, dynamika maszyn i pojazdów w zakresie drgań, problemy zużycia energii, wymiany ciepła i spalania, cykl trwałości maszyn i pojazdów, proces transportowy, zarządzanie systemami transportowymi.	55

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Praca w grupach

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Platforma e-learningowa

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	80
Opracowanie wyników	80
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	80
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**330**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	11.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin ustny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

W2 Każdy efekt kształcenia musi być spełniony.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Zadania i ćwiczenia na platformie e-learningowej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi śledzić fabułę, a także określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; potrafi śledzić fabułę, a także w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; śledzi fabułę, zazwyczaj potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchać ze zrozumieniem większą część wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów); rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; śledzi fabułę; poprawnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, śledzi fabułę, bezbłędnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów; sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, na ogół unikając błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji na ogół stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań; - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; - potrafi swobodnie wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwać się słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, dość dobrze posługuje się słownikiem, jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, sprawnie posługuje się słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	Dla kierunków automatyka i robotyka, mechanika i budowa maszyn, transport: K1_UO01, K1_UO06 Dla kierunków inżynieria bezpieczeństwa: K1_UB08, K1_UO01, K1_UO03 Dla kierunku inżynieria produkcji: K1_U01, K1_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N4	F2 P1 P2
EK2	Dla kierunków automatyka i robotyka, mechanika i budowa maszyn, transport: K1_UO01, K1_UO03, K1_UO06 Dla kierunków inżynieria bezpieczeństwa: K1_UB08, K1_UO01, K1_UO03 Dla kierunku inżynieria produkcji: K1_U01, K1_U10, K1_U12	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	Dla kierunków automatyka i robotyka, mechanika i budowa maszyn, transport: K1_UO01, K1_UO06 Dla kierunków inżynieria bezpieczeństwa: K1_UB08, K1_UO01, K1_UO03 Dla kierunku inżynieria produkcji: K1_U01, K1_U12	Cel 1 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N3 N5	F2 P1 P2
EK4	Dla kierunków automatyka i robotyka, mechanika i budowa maszyn, transport: K1_UO01, K1_UO03, K1_UO06 Dla kierunków inżynieria bezpieczeństwa: K1_UB08, K1_UO01, K1_UO03, K1_UO05 Dla kierunku inżynieria produkcji: K1_U01, K1_U10, K1_U12	Cel 1 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4 N5	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Gawryła D., Wójcik K.** — *Mechanical Engineering. Reading in English Made Easy*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] **M. Bednarska-Wnęk, A. Kwiecińska** — *New Transport & Logistics*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

[2] **A. Majka-Pauli, K. Wójcik** — *Production Management and Engineering*, Kraków, 2014, Politechnika Krakowska

[3] **E. Glendinning, N. Glendinning** — *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford, 1995, Oxford University Press

[4] **M. Grussendorf** — *English for Logistics*, Oxford, 2009, Oxford University Press

[5] **M. Ibbotson** — *Cambridge English for Engineering*, Cambridge, 2008, Cambridge University Press

[6] **M. Kavanagh** — *English for the Automobile Industry*, Miejscowość, 2007, Oxford University Press

Literatura dodatkowa

[1] **A. Krukiewicz-Gacek, A. Trzaska** — *English for Mathematics*, Kraków, 2010, AGH

[2] **M. Ibbotson** — *Professional English in Use. Engineering.Technical English for Professionals*, Cambridge, 2009, Cambridge University Press

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Marcin Mały (kontakt: mmaly@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Dorota Gawryła (kontakt: dorota.gawryla@pk.edu.pl)

2 mgr Agnieszka Majka - Pauli (kontakt: amajka-pauli@pk.edu.pl)

3 mgr Marcin Mały (kontakt: mmaly@pk.edu.pl)

4 mgr Wanda Grabiec (kontakt: wanda.grabiec@pk.edu.pl)

8 mgr Małgorzata Jasińska-Panek (kontakt: malgorzata.jasinska-panek@pk.edu.pl)

9 mgr Monika Antkowicz (kontakt: monika.antkowicz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of management
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A2 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu zarządzania organizacjami.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych pojęć ekonomicznych. Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student charakteryzuje: zarządzanie, funkcje zarządzania, praca menedżera, organizacja, zasoby organizacji, otoczenie organizacji.

EK2 Wiedza Student analizuje potencjał przedsiębiorstwa i jego otoczenia, przedstawia metody planowania i podejmowania decyzji, organizowania, kontrolowania. Wyróżnia korzyści dotyczące zarządzania zasobami ludzkimi.

EK3 Umiejętności Student analizuje działalność dowolnej organizacji pod kątem funkcji zarządzania.

EK4 Umiejętności Student wyznacza cele, planuje działania, analizuje i rozwiązuje problemy organizacyjne, buduje strukturę organizacyjną, organizuje pracę własną i innych na różnych stanowiskach, ocenia wyniki działań.

EK5 Kompetencje społeczne Student ma świadomość znaczenia pracy zespołowej oraz zdolność postrzegania relacji interpersonalnych w organizacji.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zarządzanie i praca menedżera: istota zarządzania, pojęcie zarządzania; podstawowe funkcje zarządzania i ich znaczenie; zasoby organizacji; pojęcie menedżera, rodzaje menedżerów. Ewolucja zarządzania.	1
W2	Otoczenie organizacji. Wpływ otoczenia na organizację oraz reakcja tych przedsiębiorstw na swoje otoczenie; podstawowe modele skuteczności.	2
W3	Zarządzanie celami organizacji i planowanie; proces planowania; różne rodzaje celów organizacji, zarządzanie celami; główne bariery w ustalaniu celów i planowaniu.	2
W4	Podejmowanie decyzji kierowniczych: istota podejmowania decyzji, typy decyzji, warunki podejmowania decyzji; racjonalne spojrzenie na podejmowanie decyzji, etapy podejmowania decyzji.	1
W5	Zarządzanie projektowanie organizacji: istota projektu organizacji; podstawowe elementy struktury organizacyjnej; podstawowe formy projektu organizacji.	1
W6	Gospodarowanie zasobami ludzkimi: planowanie, pozyskiwanie, dobór, kierowanie i motywowanie, wynagradzanie, szkolenie i doskonalenie, ocenianie, zwolnienia pracowników.	1
W7	Kontrolowanie: istota i obszary kontroli, etapy procesu kontrolowania, formy kontroli i style kontrolowania, odpowiedzialność za kontrolę w organizacji.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Audyt firmy: zasoby organizacji, funkcje i poziomy zarządzania. Praca menedżera.	2
C2	Otoczenie organizacji. Analiza otoczenia metodą portfelową.	2
C3	Określanie celów i planów organizacji.	1
C4	Podejmowanie decyzji (indywidualnych i grupowych).	1
C5	Budowanie struktur organizacyjnych. Określanie stanowisk pracy, zakresu obowiązków i relacji podporządkowania.	1
C6	Pozyskiwanie, kierowanie i motywowanie pracowników.	1
C7	Proces kontrolowania w organizacji.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	72
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach (80

Ocena formująca

F1 Projekty zespołowe

F2 Kolokwium pisemne/zaliczenie ustne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie i oddanie wszystkich ćwiczeń.

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny dla każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest jako średnia ważona ocen formujących.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student charakteryzuje: zarządzanie, funkcje zarządzania, praca menedżera, organizacja, zasoby organizacji, otoczenie organizacji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student analizuje potencjał przedsiębiorstwa i jego otoczenia, przedstawia metody planowania i podejmowania decyzji, organizowania, kontrolowania. Wyróżnia korzyści dotyczące zarządzania zasobami ludzkimi.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student analizuje działalność dowolnej organizacji pod kątem funkcji zarządzania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student wyznacza cele, planuje działania, analizuje i rozwiązuje problemy organizacyjne, buduje strukturę organizacyjną, organizuje pracę własną i innych na różnych stanowiskach, ocenia wyniki działań.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student ma świadomość znaczenia pracy zespołowej oraz zdolność postrzegania relacji interpersonalnych w organizacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W1 W2	N1 N3	F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 C1	N1 N3	F1 P1
EK3	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W1 W2 C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Griffin R.W. — *Podstawy zarządzania organizacjami*, Warszawa, 2007, PWN

[2] Koźmiński A.K., Piotrowski Wł. (red.) — *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, Warszawa, 2006, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R. — *Kierowanie*, Warszawa, 2011, PWE

Literatura dodatkowa

[1] Drucker Peter F. — *Praktyka zarządzania*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo MT Biznes

[2] Tzu Sun , Pin Sun — *Sztuka wojenna*, Gliwice, 2013, Wydawnictwo Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Elżbieta Malec (kontakt: malec@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Elżbieta Malec (kontakt: malec@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Małgorzata Kiepura-Czubacka (kontakt: malgorzata.kiepura-czubacka@pk.edu.pl)

3 dr hab.inż. prof PK Magdalena Niemczewska-Wójcik (kontakt: magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl)

4 dr inż. Anna Boratyńska-Sala (kontakt: anna.boratynska-sala@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Agnieszka Żyra (kontakt: agnieszka.zyra@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Ekonomika przedsiębiorstw
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Economics of business enterprises
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A2 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie wiedzy z zakresu funkcjonowania przedsiębiorstwa w warunkach gospodarki rynkowej, z uwzględnieniem aspektu finansowego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych pojęć ekonomicznych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student charakteryzuje zakres prowadzenia działalności gospodarczej w zależności od formy prawnej i struktury własnościowej.

EK2 Wiedza Student ma świadomość korzyści wynikających ze sprawnego zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym uwzględnieniem jego kondycji finansowej.

EK3 Umiejętności Student opisuje sposoby tworzenia sprawozdań finansowych.

EK4 Umiejętności Student dokonuje oceny kondycji finansowej firmy na podstawie tworzonych sprawozdań finansowych.

EK5 Kompetencje społeczne Student myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Identyfikacja zasobów, funkcji oraz procesów przedsiębiorstwie.	2
C2	Wybór formy organizacyjno-prawnej funkcjonowania przedsiębiorstwa, analiza otoczenia firmy.	1
C3	Wytyczanie celów organizacji. Tworzenie biznes planu.	1
C4	Cykl obiegu pieniądza w firmie, wyznaczanie przychodu, kosztów, wpływów, wydatków, kalkulacja wyniku finansowego firmy.	1
C5	Kalkulacja kosztów działalności przedsiębiorstwa.	2
C6	Sprawozdania finansowe, zasady ich tworzenia. Zastosowanie analizy wskaźnikowej.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Istota ekonomiki przedsiębiorstw. Specyfika prowadzenia działalności gospodarczej i organizacja przedsiębiorstw. Otoczenie przedsiębiorstwa.	2
W2	Cele przedsiębiorstw i zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem. Biznes-plan i jego elementy.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Działalność gospodarcza w gospodarce rynkowej. Rachunek ekonomiczny w działalności gospodarczej.	1
W4	Gospodarowanie majątkiem trwałym i obrotowym. Amortyzacja zasobów trwałych.	1
W5	Koszty przedsiębiorstwa. Kalkulacja kosztów produkcji. Finansowo-ekonomiczne wyniki działalności przedsiębiorstwa.	1
W6	Istota zarządzania finansowego w przedsiębiorstwach. Sprawozdawczość finansowa firmy. Analiza wskaźnikowa.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	72
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**36**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest obecność na co najmniej 80

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej dla każdego efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student charakteryzuje zakres prowadzenia działalności gospodarczej w zależności od formy prawnej i struktury własnościowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student ma świadomość korzyści wynikających ze sprawnego zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym uwzględnieniem jego kondycji finansowej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 5.0	95% z: Student opisuje sposoby tworzenia sprawozdań finansowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student dokonuje oceny kondycji finansowej firmy na podstawie tworzonych sprawozdań finansowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	95% z: Student myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z racą zespołową.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N3	F2 P1
EK2	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	W4 W5 W6	N1 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	C5 C6 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_W21 M1_U20 M1_K02 M1_K03 M1_K04	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Griffin R.W. — *Podstawy zarządzania orgamizacjami*, Warszawa, 2007, PWN

[2] Duraj J. — *Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa*, Warszawa, 2002, PWE

[3] Olchowicz I. — *Podstawy rachunkowości*, Warszawa, 2006, Difin

[4] Czekaj J., Dresler Zb. — *Podstawy zarządania finansami firm*, Warszawa, 1998, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Matuszewicz J., Matuszewicz P. — *Rachunkowość od podstaw*, Warszawa, 2009, FINANS-SERVIS

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Elżbieta Malec (kontakt: malec@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Elżbieta Malec (kontakt: elzbieta.malec@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Agnieszka Żyra (kontakt: agnieszka.zyra@pk.edu.pl)

3 dr inż. Anna Boratyńska-Sala (kontakt: anna.boratynska-sala@pk.edu.pl)

4 dr hab.inż. prof PK Magdalena Niemczewska-Wójcik (kontakt: magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy prawa dla inżynieria
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The basics of law for engineers
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A4 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami prawa cywilnego, gospodarczego, podatkowego,administracyjnego, karnego oraz prawa pracy niezbędnymi do aktywnego uczestnictwa w obrocie gospodarczym

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu prawa konstytucyjnego, cywilnego, karnego i administracyjnego

EK2 Wiedza Student zna zródła prawa oraz zasady wykładni prawniczej

EK3 Kompetencje społeczne Rozumie konieczność podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz potrafi zorganizować prace zespołu w sposób efektywny i bezpieczny

EK4 Kompetencje społeczne Ma świadomość swojej roli specjalistycznie wykształconego inżyniera w społeczeństwie oraz potrafi określić cele prawne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	źródła prawa i zasady wykładni prawa	1
W2	Prawo konstytucyjne i podstawy porządku prawnego	1
W3	Wolności i prawa obywatelskie: osobiste, polityczne i ekonomiczne	2
W4	Prawo cywilne: zagadnienia zdolności prawnej, zdolności do czynności prawnej,wady oświadczeń woli, zasady zawierania umów, pełnomocnictwo i prokura	2
W5	Prawo rzeczowe	1
W6	Prawo spadkowe	2
W7	Zasady zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej z elementami prawa gospodarczego	2
W8	Prawo karne, zasady odpowiedzialnosci karnej, prawo do obrony	2
W9	Elementy prawa pracy, prawa konsumenckiego i postępowania administracyjnego	1
W10	Świadomość prawna, wolność słowa, społeczeństwo obywatelskie	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja i prace nad kazusami

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 odp. ustna

Ocena podsumowująca

P1 test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągniecie wszystkich przedmiotowych efektów uczenia sie w stopniu minimalnym. Ocena koncowa wyliczana jest jako średnia arytmetyczna z obecności na zajęciach i kolokwium zaliczeniowym

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student potrafi własnymi słowami scharakteryzować podstawowe pojęcia z zakresu tematyki przedmiotu.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Zna i rozumie podstawowe źródła prawa i zasady wykładni prawniczej

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić prostą analizę problemów z obszarów podstaw prawa
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Zna sposoby podejmowania decyzji, jest w stanie wziąć pod uwagę wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych przy podejmowaniu decyzji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21 M1_W22	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W20 M1_W21 M1_W22 M1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_W22 M1_K02 M1_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_W21 M1_W22 M1_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] — *Konstytucja*, , 1997,

[2] — *Kodeks Cywilny*, , 0,

[3] — *Kodeks Karny*, , 0,

[4] — *Kodeks Spółek Handlowych*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Joanna Dudek (kontakt: jdudek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Occupational safety and ergonomics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A4 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z zasadami ergonomii i podstawowymi zagadnieniami ergonomicznego projektowania

Cel 2 Zapoznanie z podstawowymi źródłami zagrożeń w środowisku pracy

Cel 3 Nabycie umiejętności identyfikacji zagrożeń i metod ich eliminacji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu fizyki i chemii

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje pojecie ergonomii

EK2 Wiedza Student określa na czym polega identyfikacja zagrożeń występujące w środowisku pracy

EK3 Wiedza Student charakteryzuje metodologie prowadzenia pomiarów niezbędnych do określenia wartości parametrów fizycznych i chemicznych będących zagrożeniami w środowisku pracy

EK4 Kompetencje społeczne Student opisuje jak zidentyfikować osoby odpowiedzialne za działanie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy w organizacji

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Ergonomia, definicja, historia wynalazczości, podstawy ergonomicznego projektowania	2
W2	Identyfikacja zagrożeń związanych z prądem elektrycznym, polem magnetycznym i elektrycznym oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń.	2
W3	Identyfikacja zagrożeń związanych z drganiami mechanicznymi i hałasem oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń.	2
W4	Identyfikacja zagrożeń związanych z infradźwiękami, dźwiękami słyszalnymi, ultradźwiękami, promieniowaniem podczerwonym, światłem widzialnym i ultrafioletowym oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń.	2
W5	Identyfikacja zagrożeń związanych z promieniowaniem laserowym, mikrofalowym, rentgenowskim i gamma oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń.	2
W6	Identyfikacja zagrożeń związanych z niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, bakteriami i wirusami , wymiana ciepła w organizmie ludzkim oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń.	2
W7	Identyfikacja zagrożeń związanych psychologicznymi aspektami pracy oraz sposoby zapobiegania bądź ograniczania tych zagrożeń. Omówienie zagadnień prawnych i administracyjnych związanych z zarządzaniem systemem bezpieczenstwa i higieny pracy	2
W8	Zaliczanie przedmiotu	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Dyskusja

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

N4 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**25**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Aktywność

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium zaliczeniowe

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie kolokwium końcowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na 5.0
Na ocenę 5.0	Student definiuje czym jest ergonomia i do czego i gdzie jest wykorzystywana.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na 5.0
Na ocenę 5.0	Student opisuje najważniejsze zagrożenia występujące w środowisko pracy.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na 5.0
Na ocenę 5.0	Student określa zasady pomiaru wartości prądu elektrycznego, hałasu i wybranego promieniowania elektromagnetycznego
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na 5.0
Na ocenę 5.0	Student wymienia kto jest odpowiedzialny merytorycznie i formalnie za bezpieczeństwo i higienę pracy w organizacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W15	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1
EK2	M1_W15	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	M1_W15	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1
EK4	M1_K02	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] — *http://nop.ciop.pl/*

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: dominik.wyszynski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: dominik.wyszynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Etyka zawodu inżyniera
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Ethics of engineering profession
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A5 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i ideami etyki niezbędnymi do rozumienia społecznych i pozatechnicznych uwarunkowań i aspektów działalności inżynierskiej

Cel 2 Zapoznanie studentów z głównymi kierunkami etyki i ich osiągnięciami: etyką opartą o ideę kształtowania człowieka, etyką opartą o ideę obowiązku oraz etyką opartą o ideę pożytku społecznego.

Cel 3 Zapoznanie studentów z zasadami etyki inżynierskiej i wykształcenie uniejętności stosowania tych zasad do konkretnych przypadków praktycznych

Cel 4 Wykształcenie postawy odpowiedzialności zawodowej oraz świadomości społecznych i międzyludzkich aspektów i skutków działalnosci inżynierskiej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Bez wymagań wstępnych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student objaśnia cele i metody etyki, definiuje jej główne pojęcia i zagadnienia

EK2 Wiedza Student opisuje zasady etyki inżynierskiej i objaśnia ich sens odpowiednio dobranymi sudiami przypadków. Objaśnia metodę analizy i klasyczne przypadki oraz ideę odpowiedzialności inżyniera

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić samodzielną i metodyczną analizę etycznych aspektów przypadków błędów, nieprawidłowości i katastrof. Potrafi przedstawić trafną argumentację i poszukiwać właściwych rozwiązań

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusji i identyfikować problemy, wykazując zdolność przewidywania skutków i postawę odpowiedzialności zawodowej; potrafi rozwiązywać konflikty

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wprowadzenie: pojęcie sumienia, moralności i etyki. Rola etyki w technice. Kazus forda pinto i promu kosmicznego Challenger. Etyka jako cześć wiedzy inżyniera. Społeczny i ludzki aspekt działań w świecie techniki. Nowe możliwości i konieczność ciągłego normowania. Dlaczego etyka indywidualna nie wystarcza? Przypowieść o sadhu B. McCoya.	1
C2	Najważniejsze zasady etyki inżynierskiej w świetle kodeksów. Idee i analizy przypadków. Metoda postepowania w analizie przypadków. Model ludzkiego działania. Zasada bezpieczeństwa publicznego w praktyce projektowania, konstruowania, produkcji i eksploatacji. Studia przypadków: most Tay i most Tacoma i inne.	1
C3	Zasada bezpieczeństwa publicznego w praktyce projektowania, produkcji. Katastrowa hali targowej w Katowicach. Czy można było jej zapobiec? Wybrane katastrofy lotnicze. Czy można było im zapobiec.	1
C4	Bezpieczeństwo i energia jądrowa. Studium katastrofy w Czarnobylu. Czy wojna jądrowa może wybuchnąć przez przypadek. Bezpieczeństwo w miejscu pracy. Kazusy: katastrofa w kopalni Halemba i innych wypadków przy pracy.	1
C5	Zasada uczciwości w relacjach z pracodawca, klientami i pozostałymi stronami. Kazus azbestu i inne. Zasada obiektywności i niezależności w formułowaniu ocen i ekspertyz. Studia przypadków: tama w Vajont i inne.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C6	Zasada stałego rozwoju zawodowego. Rozwój zawodowy w świetle etyki cnót. Dyskusja kazusów: wskazówki S. Jobsa, absolwenta WIL PK. Wodowanie odrzutowca na rzece Hudson. Jak być dobrym przywódca? Inżynier w roli managera: zasada sprawiedliwości i szacunku dla pracowników. Trzy idee sprawiedliwości w praktyce inżynierskiej. Studium przypadku: mobbing, wypalenie zawodowe.	1
C7	Zasada troski o środowisko. Kazus silników Diesla w samochodach VW, skazanie środowiska, katastrofy ekologiczne. Zasada odpowiedzialności. Wąska i szeroka idea odpowiedzialności. Warunki odpowiedzialnego działania, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań. Studium przypadku.	1
C8	Etyka deontologiczna a konsekwencjalizm. Dyskusja na przykładach. Prezentacja przypadków i problemów przygotowanych przez studentów.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 średnia ważona oceny formującej i podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 5.0	Posiada 95% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.5	Posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.0	Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.5	Posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 5.0	Posiada 95% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić samodzielną analizę prostego przypadku lub problemu
Na ocenę 3.0	Student potrafi przeprowadzić samodzielną analizę prostego przypadku lub problemu
Na ocenę 3.5	Student potrafi przeprowadzić samodzielną analizę prostego przypadku lub problemu i wskazać sposoby jego rozwiązania
Na ocenę 4.0	Student potrafi przeprowadzić samodzielną analizę złożonego przypadku lub problemu i wskazać sposoby jego rozwiązania
Na ocenę 4.5	Student potrafi przeprowadzić samodzielną analizę trudnego i wieloaspektowego przypadku lub problemu w sposób metodycznie uporządkowany i kompletny, potrafi dostrzec jego najlepsze rozwiązanie
Na ocenę 5.0	Student potrafi przeprowadzić samodzielną analizę trudnego i wieloaspektowego przypadku lub problemu w sposób metodycznie uporządkowany i kompletny, potrafi dostrzec jego najlepsze rozwiązanie, przewidzieć jego wszystkie skutki, wziąć za nie odpowiedzialność i trafnie argumentować; potrafi kreatywnie poszukiwać sposobów eliminacji negatywnych zjawisk
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie uczestniczy w dyskusji
Na ocenę 3.0	Student rzadko uczestniczy w dyskusji
Na ocenę 3.5	Student uczestniczy w dyskusji, identyfikuje podstawowe problemy związane ze społecznymi i ekologicznymi aspektami techniki
Na ocenę 4.0	Student uczestniczy w dyskusji, identyfikuje istotne problemy związane ze społecznymi i ekologicznymi aspektami techniki, potrafi argumentować
Na ocenę 4.5	Student aktywnie i twórczo uczestniczy w dyskusji, identyfikuje wszystkie problemy związane ze społecznymi i ekologicznymi aspektami techniki, potrafi argumentować
Na ocenę 5.0	Student aktywnie i twórczo uczestniczy w dyskusji, identyfikuje wszystkie problemy związane ze społecznymi i ekologicznymi aspektami techniki, potrafi argumentować i przewidywać skutki swoich rozwiązań i wyborów i przyjmować za nie odpowiedzialność

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C7 C8	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_U24 M1_K02 M1_K03 M1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C4 C5 C6 C8	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] P. Vardy, P. Grosch — *Etyka*, Poznań, 1995, Zysk i S-ka

[2] A. Anzenbacher — *Wprowadzenie do etyki*, Kraków, 2008, WAM

[3] M. Pyka — *Etyka inżynieryjna*, Kraków, 2010, Interdyscyplinarne Centrum Etyki UJ, online

Literatura uzupełniająca

[1] P. Singer (red.) — *Przewodnik po etyce*, Warszawa, 1998, Książka i Wiedza

[2] M. Martin, R. Schinzinger — *Ethics in Engineering*, New York, 1996, The McGraw-Hill Companies

[3] M. Pyka — *Pomiędzy normami a działaniem. Praktyczny charakter etyki inżynierskiej*, Kraków, 2010, "Diametros" 25, Instytut Filozofii UJ, online

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marek Pyka (kontakt: mpyka@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab Marek Pyka (kontakt: marek.pyka@pk.edu.pl)

2 dr hab. Jacek Jaśtal (kontakt: jacek.jastal@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Socjologia i psychologia pracy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Sociology and psychology of work
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A5 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych terminów umożliwiających rozumienie psychologicznych i socjologicznych teorii pracy, rozumienie problemów społecznych środowiska pracy,zależności pomiędzy nimi, konsekwencji społecznych i konsekwencji dla jednostki.

Cel 2 Zapoznanie studentów z głównymi współczesnymi koncepcjami psychologii i socjologii pracy i ich zastosowaniem w praktyce.

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi mechanizmami regulującymi zachowania jednostek w miejscu pracy, modelami poprawnych interakcji, typowymi konfliktami i sposobami ich rozwiązywania, przepisami prawnymi prawnymi regulującymi prawa i obowiązki pracownika,zasadami funkcjonowania formalnych i nieformalnych kodeksów zawodowych, możliwościami modyfikacji własnej postawy i pozycji społecznej w grupie zawodowej.

Cel 4 Zaprezentowanie studentom typowych patologii zawodowych: mobbingu, lęku zawodowego, blokad awansu, nadmiernego obciążenia obowiązkami oraz technik indywidualnej i grupowej redukcji ich skutków.Zaprezentowanie mechanizmów obronnych stosowanych w miejscu pracy, "ścieżek" samorealizacji i rozwoju zawodowego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawowe pojęcia z zakresu socjologii i psychologii pracy, ma wiedzę na temat konsekwencji społecznych i środowiskowych działalności zawodowej.

EK2 Wiedza Ma wiedzę dotyczącą zasad prawnej ochrony pracy, praw jednostki w miejscu pracy, technik obrony przed mobbingiem i redukcji konfliktów zawodowych.

EK3 Umiejętności Potrafi samodzielnie wyszukać literaturę przedmiotu, zinterpretować ją i zastosować w praktyce.

EK4 Umiejętności Potrafi zbudować efektywny zespół pracowniczy,przeprowadzić prezentacje zawodową, potrafi zredukować typowe konflikty w miejscu pracy.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Podstawowe pojęcia z zakresu socjologii i psychologii pracy, główne współczesne koncepcje pracy. Praca a środowisko społeczne.Człowiek w miejscu pracy: aspekt społeczny, emocjonalny i behawioralny.ci programowe 1	2
C2	Treści programowe 2 Psychospołeczne uwarunkowania i techniki efektywnej pracy w odmiennych typach grup i środowisk społecznych. Socjologiczne zasady doboru kadry i budowania pracowniczych zespołów zadaniowych.Kierowanie grupami.	2
C3	Treści programowe 3 Prawne i społeczne zasady ochrony praw pracowniczych i bezpieczeństwa pracy.Racjonalne, efektywne i etyczne sterowanie rywalizacją zawodową.Praca w kontekście zmian środowiska, przewidywanie konsekwencji procesu pracy.	2
C4	Treści programowe 4 Społeczne podłoże stresu i frustracji w miejscu pracy. Stres zawodowy, rodzaje stresu zawodowego, stres jako efekt sposobów zarządzania, typów zatrudnienia i motywowania pracownika, poziomu aspiracji i rynku pracy. Techniki redukcji stresu zawodowego.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C5	Treści programowe 5 Techniki pracy indywidualnej i zespołowej, odtwórczej i kreatywnej. Zasady efektywnych prezentacji zawodowych. Autoprezentacje zawodowe aktywne i pasywne.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu psychologii i socjologii pracy.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu psychologii i socjologii pracy.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu psychologii i socjologii pracy, poprawnie je objasnia i ilustruje przykładami.
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu psychologii i socjologii pracy, poprawnie je objasnia i ilustruje przykładami.Zna główne teorie pracy.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu psychologii i socjologii pracy, poprawnie je objasnia i ilustruje przykładami.Zna główne teorie pracy, potrafi je porównać, wskazuje zastosowanie.
Na ocenę 5.0	Student zna wszystkie wprowadzone pojęcia z zakresu psychologii i socjologii pracy, poprawnie je objasnia i ilustruje przykładami.Zna szczegółowo wszystkie omawiane teorie pracy, potrafi je porównać, wskazuje zastosowanie.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zasad prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy.
Na ocenę 3.0	Student zna zasady prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy.
Na ocenę 3.5	Student zna zasady prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy, zna techniki ochrony przed mobbingiem.
Na ocenę 4.0	Student zna zasady prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy, zna techniki ochrony przed mobbingiem, zna podstwowe prawa pracownicze i zasady ochrony procesu pracy.
Na ocenę 4.5	Student zna zasady prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy, zna techniki ochrony przed mobbingiem, zna podstwowe prawa pracownicze i zasady ochrony procesu pracy.na techniki rozwiazywania konfliktów.
Na ocenę 5.0	Student zna zasady prawnej ochrony jednostki w miejscu pracy, zna techniki ochrony przed mobbingiem, zna podstwowe prawa pracownicze i zasady ochrony procesu pracy.na techniki rozwiazywania konfliktów, ilustruje je przykładami, potrafi rozwiązać zadanie projektowe,
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie wyszukać podstawowej literatury przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.

Na ocenę 3.0	Student potrafi samodzielnie wyszukać podstawową literaturę przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.
Na ocenę 3.5	Student potrafi samodzielnie wyszukać podstawową literaturę przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.Wskazać jej zastosowanie.
Na ocenę 4.0	Student potrafi samodzielnie wyszukać różnorodną literaturę przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.Wskazać jej zastosowanie.
Na ocenę 4.5	Student potrafi samodzielnie wyszukać różnorodną literaturę przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.Wskazać jej zastosowanie, potrafi wykorzystać zasoby archiwalne i materiały ze szkoleń.
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie wyszukać różnorodną literaturę przedmiotu do poszczególnych analizowanych problemów i zadań.Wskazać jej zastosowanie, potrafi wykorzystać zasoby archiwalne i materiały ze szkoleń.Potrafi dokonać jej krytycznego omówienia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zasad budowania efektywnego zespołu pracowniczego.
Na ocenę 3.0	Student zna zasady budowania efektywnego zespołu pracowniczego.
Na ocenę 3.5	Student zna zasady budowania efektywnego zespołu pracowniczego w różnych sytuacjach zawodowych.
Na ocenę 4.0	Student zna zasady budowanie efektywnego zespołu pracowniczego w różnych sytuacjach zawodowych, w grupie rywalizujacej, apatycznej,dynamicznej, wrogiej. Potrafi przeprowadzić prezentacje zawodowe.
Na ocenę 4.5	Student zna zasady budowania efektywnego zespołu pracowniczego w różnych sytuacjach zawodowych, w grupie rywalizującej, apatycznej,dynamicznej, wrogiej. Potrafi przeprowadzić prezentacje zawodowe.Zna techniki redukcji konfliktów zawodowych.
Na ocenę 5.0	Student zna zasady budowanie efektywnego zespołu pracowniczego, potrafi przeprowadzić prezentacje zawodową, zna techniki redukcji konfliktów zawodowych. w różnych typach grup i sytuacji społecznych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_K04 M1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2	N1 N4	F1
EK2	M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 2 Cel 4	C3 C4	N1 N2	P1
EK3	M1_K01 M1_K02	Cel 1 Cel 3	C1 C4 C5	N1 N2 N3	P1
EK4	M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 4	C3 C4 C5	N1 N3 N4	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] R.J. Edelmann — *Konflikty w pracy*, Gdańsk, 2005, GWP

[2] P. Sztompka — *Socjologia*, Kraków, 2002, Znak

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Iwona Butmanowicz-Dębicka (kontakt: idebicka@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr hab. Jacek Jaśtal (kontakt: jjastal@pk.edu.pl)

3 dr Iwona Butmanowicz-Dębicka (kontakt: idebicka@pk.edu.pl)

4 łdr hab. Marek Pyka (kontakt: mpyka@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komunikacja interpersonalna z elementami autoprezentacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	interpersonal communication with elements of self-presentation
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A8 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć i koncepcji umożliwiajacych identyfikację i rozumienie głównych założeń i technik komunikacji interpersonalnej.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zapoznanie studentów z zasadami technikami komunikacji werbalnej i niewerbalnej, zasadami poprawnej komunikacji i autoprezentacji w mowie i pismie.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Przedstawienie studentom obszarów zastosowania technik komunikacyjnych: w pracy, nauce, interakcjach społecznych,

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Przedstawienie technik autprezentacji w małym i dużym zespole, w stycznościach bezpośrednich i w relacjach zapośredniczonych. Dokumenty aplikacyjne jako forma autoprezentacji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student objaśnia podstawowe pojęcia i zasady komunikacji interpersonalnej. Definiuje uwarunkowania społeczne i sytuacyjne procesów komunikacyjnych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Student potrafi zaplanować proste schematy komunikacji interpersonalnej, wskazać na ich zastosowanie i ograniczenia,zredukować stres i bariery procesu komunikacji

EK3 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 3 Potrafi zbudować scenariusz własnej autoprezentacji i komunikacji w grupie społecznej i zrealizować ten scenariusz w trakcie zespołowej symulacji.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4 Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania społecznego w różnych typach instytucji i grup społecznych, w grupie studenckiej, zawodowej, instytucjach publicznych

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Treści programowe 1 Komunikowanie jednokierunkowe i zwrotne. Stres w procesach komunikacji interpersonalnej, wykorzystanie i redukcja stresu	3
C2	Treści programowe 2 Komunikacja werbalna, główne założenia i ujęcia teoretyczne. Komunikacja w mowie i piśmie. Komunikacja jako technika rozwiązywania konfliktów.	3
C3	Treści programowe 3 Autoprezentacje w procesach komunikacji interpersonalnej.Techniki autoprezentacji w dokumentach aplikacyjnych.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	T Podstawowe pojęcia i definicje komunikacji interpersonalnej. Konteksty społeczne i sytuacyjne.Współczesne teorie komunikacji interpersonalnej i ich zastosowanie.	2
W2	Treści programowe 2 Pojęcie osobowości społecznej, człowiek jako element i twórca komunikacji. Indywidualizm i inteligencja emocjonalna w komunikacji.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Treści programowe 3 Główne elementy procesu komunikowania, schematy w procesach komunikacji: nadawcy i odbiorcy, kody komunikacyjne, informacje zwrotne, środki komunikacji, nośniki treści. Interakcje jako gry i manipulowanie wrażeniem, wymiana i komunikacja - teoria E. Goffmana, teoria G. Homansa, teoria G. Meada.	2
W4	Treści programowe 4 Autoprezentacja, podstawowe założenia, techniki autoprezentacji, budowanie efektywnych autoprezentacji zawodowych i społecznych. Autoprezentacje w procesach komunikacyjnych.	2
W5	Treści programowe 5 Autoprezentacja zawodowa: modele, symulacje.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady i ćwiczenia

N2 Narzędzie 2 Praca zespołowa

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**32**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student objasnia pojęcia komunikacji interpersonalnej.
Na ocenę 3.5	Student objasnia pojęcia i podstawowe zasady komunikacji interpersonalne.j
Na ocenę 4.0	Student objasnia pojęcia i zasady komunikacji interpersonalnej. Definiuje uwarunkowania społeczne procesów komunikacyjnych.
Na ocenę 4.5	Student objaśnia podstawowe pojęcia i zasady komunikacji interpersonalnej. Definiuje uwarunkowania społeczne i sytuacyjne procesów komunikacyjnych. Objaśnia przyczyny błedów komunikacyjnych w zespole zawodowym.
Na ocenę 5.0	Student objaśnia podstawowe pojęcia i zasady komunikacji interpersonalnej. Definiuje uwarunkowania społeczne i sytuacyjne procesów komunikacyjnych. Objaśnia przyczyny błedów komunikacyjnych w zespole zawodowym. Przedstawia strategie niwelowania błędów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zaplanować schemat komunikacji interpersonalnej.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zaplanować proste schematy komunikacji interpersonalnej, wskazać na ich zastosowanie.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zaplanować proste schematy komunikacji interpersonalnej, wskazać na ich zastosowanie i ograniczenia, zredukować stres w trakcie komunikacji.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zaplanować proste schematy komunikacji interpersonalnej, wskazać na ich zastosowanie i ograniczenia,zredukować stres w trakcie komunikacji i bariery procesu. Potrafi napisać scenariusz autoprezentacji.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaplanować proste schematy komunikacji interpersonalnej, wskazać na ich zastosowanie i ograniczenia,zredukować stres i bariery procesu komunikacji. Potrafi zbudować scenariusz własnej autoprezentacji i komunikacji w grupie społecznej i zrealizować ten scenariusz w trakcie grupowej symulacji.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania interpersonalnego i społecznego.

Na ocenę 3.5	Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania społecznego w różnych typach instytucji. Zna zasady autoprezentacji zawodowej.
Na ocenę 4.0	Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania społecznego i autoprezentacji w różnych typach instytucji i grup społecznych, w grupie studenckiej, zawodowej, instytucjach publicznych. Potrafi pracować w zespole, rozwiazuje konflikty grupowe.
Na ocenę 4.5	Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania społecznego w różnych typach instytucji i grup społecznych, w grupie studenckiej, zawodowej, instytucjach publicznych. Potrafi pracować w zespole, rozwiazuje konflikty grupowe.Planuje zasady autoprezentacji w sytuacjach zawodowych i około zawodowych.
Na ocenę 5.0	Student nabywa kompetencji poprawnego komunikowania społecznego w różnych typach instytucji i grup społecznych, w grupie studenckiej, zawodowej, instytucjach publicznych. Potrafi pracować w zespole, rozwiazuje konflikty grupowe. Buduje modele skutecznej autoprezentacji.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zastosować teorię stresu w redukowaniu stresu indywidualnego i grupowego, komunikacji, potrafi wskazać techniki manipulacyjne w przekazach medialnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_K03 M1_K04	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_K04 M1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C2 C3	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_K01 M1_K02 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 W5	N1 N2	F1
EK4	M1_K01 M1_K03 M1_K05	Cel 1 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 W5	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Autor U. Jakubowska — *Komunikacja między ludzmi. Motywacja, wiedz i umiejętności*, MiejscowośćWWarszawa, 2007, WydawnictwoPWWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Iwona Butmanowicz-Dębicka (kontakt: idebicka@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Iwona Butmanowicz-Dębicka (kontakt: idebicka@pk.edu.pl)

2 dr hab. Jacek Jaśtal (kontakt: jjastal@pk.edu.pl)

3 dr hab. Marek Pyka (kontakt: mpyka@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Negocjacje
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Negotiations
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN A8 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi mechanizmami życia społecznego, wpływem procesów i prawidłowości społecznych na funkcjonowanie człowieka w różnych typach społeczności i grupach społecznych. Zapoznanie studentów z różnymi typami konfliktów oraz technikami negocjacji.

Cel 2 Nabycie umiejętności negocjowania i rozwiązywania konfliktów o różnym podłożu w grupach społecznych.

Cel 3 Nabycie kompetencji w zakresie komunikacji i negocjacji potrzebnych do poszukiwania pracy i poruszania się na rynku pracy

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak wymagań wstępnych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych form życia społecznego i występujących w nich konfliktów

EK2 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą procesów komunikacji międzyludzkiej oraz istoty, strategii i technik negocjacji w sytuacjach konfliktowych

EK3 Umiejętności Student potrafi zaplanować i przeprowadzić negocjacje dobierając odpowiednią strategię i technikę.

EK4 Kompetencje społeczne Rozwinięcie zdolności komunikacyjnych i negocjacyjnych potrzebnych do poszukiwania pracy i kształtowania kariery zawodowej

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Osobowość a style rozwiązywania konfliktów. Asertywność. Testy i dyskusja.	1
C2	Typy konfliktów w grupach i zespołach. Aspekty praktyczne.	1
C3	Struktura i przebieg procesu negocjacji: faza wstępna, uzgadnianie ogólnej formuły porozumienia, dopracowanie szczegółów. Trzy modele negocjacji: twardy, miękki i rzeczowy. Poziom aspiracji, granica ustępstw, najlepsza alternatywa negocjowanego porozumienia. Harvardzki model negocjacji.	2
C4	Przełamywanie barier negocjacyjnych. Wybrane strategie i techniki negocjacji w praktyce	1
C5	Komunikacja i negocjacje w procesie poszukiwania i podejmowania pracy aspekty praktyczne. Pisanie cv, listu motywacyjnego i podań o zatrudnienie na różnych stanowiskach.	3
C6	Umiejętności i sposoby działania dobrego negocjatora. Do czego odwołują się argumenty dobrego negocjatora? Emocje w negocjacjach. Rola negocjacji w rozwiązywaniu konfliktów. Sesja mediacyjna; ukryte interesy stron sporu,	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Konflikt w życiu społecznym, jego natura, przyczyny i sposoby definiowania. Typy konfliktów: interpersonalne, grupowe, organizacyjne i społeczne.	1
W2	Tradycyjny i interakcyjny pogląd na naturę konfliktów. Struktura, fazy i przebieg konfliktu.	2
W3	Strategie rozwiązywania konfliktów. Konflikty funkcjonalne i dysfunkcjonalne. Rola negocjacji i mediacji w rozwiązywaniu konfliktów. Rola mediatora.	2
W4	Podstawowe wiadomości o procesie komunikacji. Negocjacje jako szczególna forma dwustronnej komunikacji. Style negocjacji. Negocjacje konfrontacyjne i integrujące. Strategie i techniki negocjacji.	2
W5	Komunikacja i negocjacje w procesie poszukiwania i podejmowania pracy. Komunikacja i negocjacje dotyczące perspektyw rozwoju zawodowego i awansu.	1
W6	Sposoby wywierania wpływu na ludzi. Obrona przed manipulacją.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność i aktywny udział w zajęciach

W2 Złożenie i prezentacja samodzielnie wykonanych prac

W3 Zaliczenie kolokwium/testu końcowego

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

B2 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student opisuje podstawowe formy życia społecznego (grupy społeczne i organizacje) oraz objaśnia rodzaje i źródła występujących w nich konfliktów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student opisuje i objaśnia istotę procesów komunikacji międzyludzkiej i negocjacji. Odróżnia i definiuje poszczególne strategie negocjacji i występujące w nich techniki.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student planuje i przygotowuje negocjacje w zależności od sytuacji, dobiera odpowiednią strategię i techniki.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia kryteriów wymaganych na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student jest gotów do efektywnej komunikacji i negocjacji przy poszukiwaniu pracy i rozwoju zawodowym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2	M1_W21	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1
EK3	M1_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_K02 M1_K04	Cel 3	C4 C5 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] R.J. Lewicki, B. Barry, D.M. Saunders — *Zasady negocjacji*, Poznań, 2011, Rebis

[2] W. Wilmot, J.L. Hocker — *Konflikty miedzy ludzmi*, Warszawa, 2011, WN PWN

[3] Ch. W. Moore — *Mediacje*, Warszawa, 2012, Woletrs Kluver

Literatura uzupełniająca

[1] D.T. Kenrick, S.L. Neuberg, R.B. Cialdini — *Psychologia społeczna*, Gdańsk, 2002, GWP

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Jacek Jaśtal (kontakt: jacek.jastal@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. prof. PK Jacek Jaśtal (kontakt: `jjastal@pk.edu.pl`)

2 dr hab. prof. PK Marek Pyka (kontakt: `mpyka@pk.edu.pl`)

3 dr Iwona Butmanowicz-Dębicka (kontakt: `idebicka@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia ch łodnicze i klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Intellectual Property Protection
Kod przedmiotu	WM MiBM oIS A7 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej. Zapoznanie z rodzajami i cechami przedmiotów prawa własności przemysłowej (wynalazki, wzory przemysłowe, wzory użytkowe, znaki towarowe). Poznanie definicji, rodzajów i cech utworów, w tym programów komputerowych i baz danych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej w Polsce i na świecie. Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem organizacji zarządzania prawami własności przemysłowej: Urzędu Patentowego RP oraz instytucji pokrewnych działających na terenie Unii Europejskiej. Zapoznanie z strategiami zarządzania własnością intelektualną w przedsiębiorstwie, w tym z zasadami tajemnicy przedsiębiorstwa i ochrony know-how.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie. Korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych. Zna zasady szczególnej ochrony dóbr informatycznych (programy komputerowe, internet, bazy danych).

EK2 Wiedza Student identyfikuje i stosuje procedury postępowania przed Urzędem Patentowym. Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacja prac twórczych (w tym prac dyplomowych).

EK3 Umiejętności Student potrafi pozyskiwać informacje na temat stanu techniki z literatury przedmiotu, baz danych itp., dostępnych zarówno w języku polskim jak i obcym, służące do rozwiązywania problemów inżynierskich.

EK4 Kompetencje społeczne Student ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dot. propagowania ochrony prawnej nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi opinie te sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla otoczenia.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Systemem ochrony własności intelektualnej w zakresie prawa międzynarodowego i krajowego.	3
W2	Prawo autorskie, prawa pokrewne, ochrona baz danych.	4
W3	Wynalazki, wzory przemysłowe, wzory użytkowe, znaki towarowe.	5
W4	Obrót prawami wyłącznymi.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Inne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena pozytywna z testu i aktywność na zajęciach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Zadanie dla chętnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe przedmioty własności przemysłowej, umie je zdefiniować, podać przykłady, określić ich czas ochrony, umie wymienić akty prawne regulujące ochronę dóbr niematerialnych w Polsce. Zna definicję programu komputerowego, bazy danych, rodzaje praw autorskich.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student wie i określa do której grupy przedmiotów własności przemysłowej należy dane rozwiązanie, zna procedurę krajową, europejską i międzynarodową postępowania przed Urzędem Patentowym. Zna ogólne zasady ochrony utworów. Zna definicję utworu, rodzaje utworów, rodzaje praw autorskich. Zna różnice pomiędzy umową licencyjną, a umową o przeniesieniu praw.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student pozyskuje informacje na temat stanu techniki z literatury przedmiotu, z krajowych oraz międzynarodowych baz danych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student zna i umie opisać podstawowe zadania i misję UPRP, potrafi wymienić i krótko opisać bazy patentowe krajowe, europejskie i międzynarodowe służące do poszukiwania informacji naukowej i badania stanu techniki.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W22 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M1_W22 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	M1_W22 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_W22 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Sieńczyło -Chlabicz J. (red.)** — *Prawo własności intelektualnej*, Warszawa, 2015, Wolters Kluwer,

[2] **Szymanek T.** — *Prawo własności przemysłowej. Podręcznik akademicki*, Warszawa, 2008, Europejska Wyższa Szkoła Prawa i Administracji

[3] **Barta J., Markiewicz R.** — *Prawo autorskie i prawa pokrewne*, Kraków, 2005, Wydawnictwo Zakamycze

Literatura uzupełniająca

[1] — *Ustawa, z dnia 30 czerwca 2000 roku, Prawo własnosci przemysłowej (tekst jednolity Dz.U. z 2003 roku Nr 119, poz. 1117 z pózn. zm.).*, , 0,

[2] — *Ustawa, z dnia 16 kwietnia 1993 roku, o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (tekst jednolity z 2003 roku Dz.U. Nr 153, poz. 1503 z pózn. zm.)*, , 0,

[3] — *Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 1994 r. Nr 24, poz. 83)*, , 0,

[4] — *Ustawa, z dnia 27 lipca 2001, roku o ochronie baz danych (Dz.U. Nr 128, poz. 1402 z pózn. zm.).*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Sabina Motyka (kontakt: sabina.motyka@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Sabina Motyka (kontakt: sabina.motyka@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia ch łodnicze i klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Design thinking
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design Thinking
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B49 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	3	0	0	0	0	6

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami metodyki projektowania Design Thinking jako sposobu twórczego rozwiązywania problemów projektowych, stawiającego problemy i potrzeby człowieka w centrum działań projektanta.

Cel 2 Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego formułowania problemu i wyzwania projektowego a także

doboru odpowiednich narzędzi metodycznych do realizacji projektu będącego twórczą odpowiedzią na sformułowane problemy i wyzwania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawową terminologię wykorzystywaną w Design Thinking: potrafi opisać czym jest problem i wyzwanie projektowe, potrafi scharakteryzować poszczególne narzędzia metodyczne takie jak burza mózgów, mapa myśli, hipoteza innowacji, szkic koncepcyjny, mock-up, iteracja, scamper, test użyteczności.

EK2 Wiedza Student zna teoretyczny model projektowy Double Diamond i potrafi opisać poszczególne fazy i kluczowe momenty procesu - definiowanie problemu, budowanie założeń, założenia projektowe, generowanie rozwiązań, uszczegółowienie rozwiązania.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaplanować proces projektowy i zawrzeć w nim poznane na zajęciach narzędzia metodyczne oraz w twórczy sposób formułować hipotezy rozwiązań czy tworzyć protopersony (na podstawie danych ilościowych i jakościowych).

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi współpracować i efektywnie komunikować się w ramach zespołu projektowego, z poszanowaniem obowiązujących zasad.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi empatyzować z użytkownikiem i jest wyczulony na problemy i potrzeby ludzi będących bezpośrednimi i pośrednimi adresatami projektowanego rozwiązania. Rozumie istotę projektowania stawiającego użytkownika w centrum zdarzeń w procesie projektowym.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Design Thinking historia, podstawowe pojęcia, myślenie i proces projektowy, model double diamond oraz alternatywne modele teoretyczne procesów projektowych (Lean, Lean UX), podstawowe techniki, dobre praktyki, dos and donts.	1
W2	Narzędzia projektowe cz.1 - Narzędzia badawcze (problem finding): desk research, metody badań bezpośrednich, mapa empatii, mapa interesariuszy, metody ilościowe oraz jakościowe, techniki wydobywania informacji, budowanie protopersony i persony.	1
W3	Narzędzia projektowe cz.2 - Narzędzia ideacyjne (problem solving): burza mózgów, mapa myśli, hipotezy innowacji, ocena i hierarchizacja pomysłów. Narzędzia projektowe i weryfikacyjne: techniki wizualizacji pomysłów i szybkiego prototypowania (rozróżnienie na mock-up, model, prototyp), metody weryfikacji modeli i prototypów - testy z użytkownikami. Sformułowanie wstępnych scenariuszy testów, tworzenie kart oceny prototypów, przeprowadzanie testów z użytkownikami, sformułowanie i analiza wniosków.	1

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Identyfikacja problemu projektowego, sformułowanie wyzwania projektowego, identyfikacja odbiorców i interesariuszy, stworzenie mapy interesariuszy, sformułowanie planu badań z użytkownikami	1
S2	Weryfikacja wyników badań z użytkownikami, sformułowanie persony, burza mózgów, generowanie hipotez i ich wstępna selekcja.	1
S3	Opracowanie rozwiązań, analiza swot, budowa prostych mock-upów do testów, sformułowanie scenariusza do przeprowadzenia testów z użytkownikami.	2
S4	Zebranie i analiza wyników testów z użytkownikami, iteracja projektu, dopracowanie rozwiązania i przygotowanie prezentacji końcowej.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach seminaryjnych.

W2 Znajomość zagadnień omawianych na wykładzie, niezbędnych do realizacji projektu zespołowego w ramach zajęć seminaryjnych.

W3 Terminowe oddanie i prezentacja projektu.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student posługuje się biegle pojęciami z zakresu Design Thinking oraz potrafi opisać problem oraz stosować narzędzia metodyczne. Student wykonał bezbłędnie projekt zespołowy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student bezbłędnie identyfikuje fazy modelu projektowego Double Diamond. Potrafi definiować problem, budować założenia projektowe, generować rozwiązania problemu w oparciu o przyjęte założenia. Student wykonał bezbłędnie projekt zespołowy.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaplanować proces projektowy, dobrać narzędzia metodyczne oraz formułować prototypowe rozwiązania czy protopersony. Student wykonał bezbłędnie projekt zespołowy w zakresie S1-S4.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna zasady współpracy w ramach procesu projektowego DT. Student wykonał bezbłędnie projekt zespołowy w zakresie S1-S4.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi koncentrować uwagę na rozpoznanych problemach i potrzebach ludzi, będących adresatami projektowanych rozwiązań. Student wykonał bezbłędnie projekt zespołowy w zakresie S1-S4.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21 M1_U01	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	M1_W21 M1_U01	Cel 1	W1	N1	F1
EK3	M1_U01 M1_K02 M1_K03	Cel 2	W2 W3 S1 S2	N2	F1
EK4	M1_K02 M1_K03	Cel 2	S1 S2 S3 S4	N2 N3	F1 P1
EK5	M1_K02 M1_K03	Cel 2	S1 S2 S3 S4	N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Michalska-Dominiak Beata, Grocholiński Piotr — *Poradnik Design Thinking*, Gliwice, 2019, Helion

[2] Mościchowska Iga, Rogoś-Turek Barbara — *Badania jako podstawa projektowania User Experience*, Warszawa, 2015, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Magdalena, Bogusława Niemczewska-Wójcik (kontakt: `niemczewska@m6.mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr sztuki Michał Maciukiewicz (kontakt: `michal.maciukiewicz@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Marek Pawłowicz (kontakt: `marek.pawlowicz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mathematics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B2 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	12.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	18	27	0	0	0	0
2	9	27	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie, w obrębie matematyki, wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych potrzebnych studentowi do studiowania na uczelni technicznej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej, zalecana znajomość matematyki na poziomie rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

EK2 Umiejętności Student potrafi zastosować podstawowe twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować podstawowe twierdzenia i metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.

EK5 Kompetencje społeczne Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach, rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie oznaczeń, symboli i języka matematycznego. Elementy logiki.	1
W2	Rachunek wektorowy. Geometria analityczna.	2
W3	Ciągi liczbowe.	1
W4	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.	4
W5	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, całka oznaczona, całka niewłaściwa.	5
W6	Liczby zespolone.	2
W7	Rachunek macierzowy. Układy równań liniowych: twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.	3
W8	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	1
W9	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: całka podwójna, całka potrójna.	3
W10	Równania różniczkowe zwyczajne.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W11	Równania różniczkowe cząstkowe.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Działania na wektorach, wyznaczanie równania prostej i płaszczyzny, badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn.	6
C2	Badanie własności ciągów liczbowych, obliczanie granic ciągów liczbowych.	4
C3	Badanie własności funkcji jednej zmiennej, obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej, badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.	8
C4	Obliczanie całek nieoznaczonych, oznaczonych i niewłaściwych. Przykłady zastosowań.	9
C5	Działania na liczbach zespolonych.	2
C6	Działania na macierzach, rozwiązywanie układów równań liniowych.	6
C7	Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych i wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.	4
C8	Obliczanie całek wielokrotnych. Przykłady zastosowań.	6
C9	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	6
C10	Rozwiązywanie równań cząstkowych - różne metody.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	81
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	199
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**300**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie tablicowe

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Ocena z ćwiczeń

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem otrzymanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest uczestnictwo w zajęciach, aktywność na zajęciach, uzyskanie przynajmniej 50% z możliwych do zdobycia punktów.

W2 Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy otrzymali ocenę pozytywną z ćwiczeń.

W3 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną ocen podsumowujących.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 50% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 3.5	Student wymienia na poziomie przynajmniej 60% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 4.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 70% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 4.5	Student wymienia na poziomie przynajmniej 80% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 5.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 90% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 50% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 3.5	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 60% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 4.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 70% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Na ocenę 4.5	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 80% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

Na ocenę 5.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 90% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 50% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 3.5	Student wymienia na poziomie przynajmniej 60% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 4.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 70% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 4.5	Student wymienia na poziomie przynajmniej 80% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 5.0	Student wymienia na poziomie przynajmniej 90% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 50% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 3.5	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 60% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.

Na ocenę 4.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 70% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 4.5	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 80% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Na ocenę 5.0	Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 90% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się na zajęcia i nie wychodzi przed ich końcem, rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać pracując z materiałami dodatkowymi umieszczonymi na e-kursie oraz korzystając z literatury, rozumie i wykonuje polecenia wydawane podczas zajęć, potrafi współpracować w grupie, przestrzega zasad opisanych w Regulaminie Studiów i przedstawionych przez prowadzących zajęcia, odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi, szanuje sądy innych i w dyskusji odnosi się do nich merytorycznie, zachowuje się etycznie i w szczególności szanuje cudzą własność intelektualną. Student uzyskał więcej niż połowę maksymalnej liczby punktów za aktywność.
Na ocenę 3.5	Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 60% maksymalnej liczby punktów za aktywność.
Na ocenę 4.0	Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 70% maksymalnej liczby punktów za aktywność.
Na ocenę 4.5	Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 80% maksymalnej liczby punktów za aktywność.
Na ocenę 5.0	Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 90% maksymalnej liczby punktów za aktywność

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK2	M1_U15	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK3	M1_W01	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK4	M1_U15	Cel 1	C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK5	M1_K01 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J.Bochenek, T.Winiarska — *Matematyka*, Krakow, 2010, Wydawnictwo PK

[2] J.Koroński — *Wykłady i ćwiczenia z matematyki cz I i II*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK

[3] A.Milian, A.Pieniążek, L.Skóra, K.Wachnicka, — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami dla studentów studiów zaocznych cz I i II*, Kraków, 2003, Wydawnictwo PK

[4] E. Kącki, L. Siewierski — *Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami*, Wraszawa, 1975, PWN

[5] W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz I*, Warszawa, 1999, PWN

[6] W, Krysicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 1974, PWN

[7] W. Żakowski, G. Decewiczr — *Matematyka cz. I*, Warszawa, 2000, 2000

[8] W. Żakowski, W. Kołodziej — *Matematyka cz. II*, Warszawa, 2000, 2000

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Adam Bednarz (kontakt: adam.bednarz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Adam Bednarz (kontakt: adam.bednarz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do fizyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to physics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B3 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z zagadnieniami niezbędnymi w pracy inżyniera

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Elementarny poziom wiedzy z zakresu fizyki nabyty na wcześniejszym etapie edukacji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student wie jak zbudowany jest świat. Zna skale miar czasu i odległości i masy.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Student wie czym jest fala i jakie zjawisko towarzysza rozchodzeniu się fal w rożnych ośrodkach.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki kwantowej i jądrowej.

EK4 Umiejętności Student umie zdefiniować podstawowe pojęcia fizyczne z zakresu fizyki fal, fizyki kwantowej i jądrowej.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi prowadzić dyskusje na temat podstawowych zagadnień fizycznych oraz ma świadomość interdyscyplinarności w kontekście pracy inżyniera

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Fizyczne własności czasu, przestrzeni i masy	3
W2	Optyka falowa i geometryczna	3
W3	Elementy fizyki kwantowej i jądrowej	2
W4	Zaliczanie przedmiotu	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Aktywność

Ocena podsumowująca

P1 Wynik kolokwium zaliczeniowego

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z kolokwium końcowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 5.0	Student definiuje jak zbudowany jest świat. Zna skale miar czasu i odległości i masy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student charakteryzuje czym jest fala i jakie zjawisko towarzyszą rozchodzeniu się fal w różnych ośrodkach.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student wymienia podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki kwantowej i jądrowej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Co najwyżej 50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student określa podstawowe pojęcia fizyczne z zakresu fizyki fal, fizyki kwantowej i jądrowej.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student opisuje jak prowadzić dyskusję na temat podstawowych zagadnień fizycznych oraz ma świadomość interdyscyplinarności w kontekście pracy inżyniera.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	A1_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	A1_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	A1_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	A1_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	A1_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] R. Fyenman — *Wykłady*, Warszawa, 2007, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Autor — *Fizyka dla szkół wyższych*, Miejscowość, 2020, Wydawnictwo

Literatura dodatkowa

[1] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2020, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: `dominik.wyszynski@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: `dominik.wyszynski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Engineering Thermodynamics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B4 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu przemian energii i substancji i ich opisu matematycznego. Poznanie wielkości opisujących parametry i funkcje stanu substancji i układu i jednostek ich miary.

Cel 2 Zdobycie umiejętności analizy obliczeniowej przemian energii i substancji w układzie i obliczeń inżynierskich w zakresie tych przemian. Zdobycie umiejętności obliczeń procesów termodynamicznych.

Cel 3 Zdobycie umiejętności pomiarów parametrów termodynamicznych, zaplanowania eksperymentu pomiarowego i współpracy w grupie przy dokonywaniu pomiarów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość mtematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

EK2 Wiedza Zna modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji, wymiany ciepła na poziomie inżynierskim. Zna podstawowe sposoby przemiany energii cieplnej na mechaniczną.

EK3 Umiejętności Potrafi obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów.

EK4 Umiejętności Potrafi przeanalizować przemianę termodynamiczną , obieg termodynamiczny i jej konsekwencje na poziomie inżynierskim.

EK5 Umiejętności Potrafi przeprowadzić pomiar parametrów termodynamicznych substancji.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe, układ termodynamiczny. Stan układu: parametry stanu, równanie stanu, zerowa zasada termodynamiki. Przemiana termodynamiczna.	2
W2	Praca bezwzględna, techniczna i użyteczna przemiany. Ciepło przemiany, właściwa pojemność cieplna. Bilans energii. Energia układu, energia wewnętrzna, energia strugi, entalpia. I zasada termodynamiki. II zasada termodynamiki. Pojęcie entropii. Równania kaloryczne.	2
W3	Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Roztwory gazów doskonałych i półdoskonałych. Prawo Leduca i Daltona. Parametry i funkcje stanu roztworu. Układ ciepła Belpairea. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych.	1
W4	Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota. Obiegi charakterystyczne gazowe.	1
W5	Przemiany fazowe, zmiana stanu skupienia, wykresy charakterystyczne, parametry i funkcje stanu w zakresie par. Równania kaloryczne pary nasyconej i przegrzanej. Obiegi parowe.	1
W6	Gaz wilgotny i jego przemiany. Parametry i funkcje stanu gazu wilgotnego. Przemiany w zakresie powietrza wilgotnego i wykres Molliera.	1
W7	Elementy wymiany ciepła: podstawowe sposoby przekazywania ciepła. Przewodzenie konwekcja i promieniowanie. Przenikanie przez przegrodę płaską i cylindryczną. Podstawowe równania wymiany ciepła.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiar ciśnienia statycznego. Wzorcowanie przetworników ciśnienia (rodzaje przetworników ciśnienia).	2
L2	Pomiar temperatury. Skale termometryczne, międzynarodowa praktyczna skala temperatur. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych wg zasad działania. Własności metrologiczne. Wzorcowanie termometrów. Metody prowadzenia pomiarów temperatury z uwzględnieniem wpływu parametrów mających wpływ na dokładność pomiaru.	2
L3	Pomiar stopnia suchości pary (kociołek Pappena) doświadczalne wyznaczanie krzywej nasycenia. Przemiany fazowe na przykładzie prostego obiegu chłodniczego lodówki.	2
L4	Pomiar wilgotności powietrza. Obliczenia podstawowych parametrów. Przyrządy i metody pomiarowe. Higrometry, psychrometry.	2
L5	Pomiary strumienia masy i objętości substancji. Pomiar przepływu płynu. Kryteria podziału przepływomierzy. Podstawy teoretyczne przepływomierzy spiętrzających przepływ (zwężkowe, krzywakowe, sondy uśredniające, zawory pomiarowe).	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Parametry stanu: ilość substancji, ciśnienie, przepływ, termiczne równanie stanu gazu doskonałego. Jednostki wielkości termodynamicznych.	2
C2	Obliczenia pracy i ciepła przemiany.	2
C3	Obliczenia przemian charakterystycznych gazu.	1
C4	Obliczenia obiegów gazowych.	1
C5	Obliczenia przemian par i obiegów parowych.	1
C6	Obliczenia przemian gazu wilgotnego.	1
C7	Obliczenia przenikania przez przegrodę płaską.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

N5 Praca w grupach

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
konsultacje internetowe	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	17
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe na ćwiczeniach

F3 Zaliczenie sprawozdania laboratoryjnego

F4 Obecność na zajęciach

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia wszystkich efektów kształcenia.

W2 Ocena jest oceną średnią z poszczegolnych efektów kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena kolokwium

B2 Ocena sprawozdania z pomiarów laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Zna podstawowy opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. wynik 50% w pracy pisemnej
Na ocenę 3.5	.Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. wynik 60% w pracy pisemnej
Na ocenę 4.0	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. wynik 70% w pracy pisemnej
Na ocenę 4.5	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. wynik 80% w pracy pisemnej
Na ocenę 5.0	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. wynik 90% w pracy pisemnej
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna podstawowe równania wymiany ciepła. 50% punktów
Na ocenę 3.5	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna podstawowe równania wymiany ciepła. Wynik 60% punktów w pracy pisemnej.
Na ocenę 4.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna podstawowe równania wymiany ciepła. Wynik 70% punktów w pracy pisemnej.
Na ocenę 4.5	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna podstawowe równania wymiany ciepła. Wynik 80% punktów w pracy pisemnej.

Na ocenę 5.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna podstawowe równania wymiany ciepła. Wynik 90% punktów w pracy pisemnej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego. Wynik 50% z kolokwium
Na ocenę 3.5	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego. Wynik 60% z kolokwium
Na ocenę 4.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego. Wynik 70% z kolokwium
Na ocenę 4.5	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego. Wynik 80% z kolokwium
Na ocenę 5.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego. Wynik 90% z kolokwium
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik 50% kolokwium.
Na ocenę 3.5	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik 60% kolokwium.
Na ocenę 4.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik 70% kolokwium.
Na ocenę 4.5	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik 80% kolokwium.
Na ocenę 5.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik 90% kolokwium.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności na ocenę 3
Na ocenę 3.0	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych substancji i zaprezentować je w formie pisemnej. Wynik sreni z kolokwiów i sprawozdań 50%

Na ocenę 3.5	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych substancji i zaprezentować je w formie pisemnej. Wynik sreni z kolokwiów i sprawozdań 60%
Na ocenę 4.0	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych substancji i zaprezentować je w formie pisemnej. Wynik sreni z kolokwiów i sprawozdań 70%
Na ocenę 4.5	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych substancji i zaprezentować je w formie pisemnej. Wynik sreni z kolokwiów i sprawozdań 80%
Na ocenę 5.0	Potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych substancji i zaprezentować je w formie pisemnej. Wynik sreni z kolokwiów i sprawozdań 90%

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W04 M1_W11 M1_W13 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK2	M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK3	M1_U13 M1_U15 M1_U17	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK4	M1_U07 M1_U13 M1_U17 M1_U18	Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK5	M1_U10 M1_K03	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5	N4 N5 N6	F1 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne*, Kraków, 2007, AGH

[2] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Zadania z termodynamiki technicznej*, Gliwice, 2008, Pol. Śl.

[3] Lechowska A., Styrylska T. — *Przykłady zadań z podstaw termodynamiki*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] Styrylska T. — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Pol. Krak.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Piotr, Jerzy Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Roman Duda (kontakt: rduda@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inz. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

8 mgr inż. Lena Krawczyk (kontakt: lena.krawczyk@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Engineering Thermodynamics II
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B5 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu przemian energii i substancji i ich opisu matematycznego. Poznanie wielkości opisujących parametry i funkcje stanu substancji i układu i jednostek ich miary. Poszerzenie wiadomości.

Cel 2 Zdobycie umiejętności analizy obliczeniowej przemian energii i substancji w układzie i obliczeń inżynierskich w zakresie tych przemian. Zdobycie umiejętności obliczeń procesów termodynamicznych. Zwiększenie

umiejętności.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość mtematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna dobrze modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

EK2 Wiedza Zna dobrze modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji, wymiany ciepła na poziomie inżynierskim. Zna podstawowe sposoby przemiany energii cieplnej na mechaniczną.

EK3 Umiejętności Potrafi obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów, również dla rozszerzonej bazy danych.

EK4 Umiejętności Potrafi przeanalizować złożoną przemianę termodynamiczną , obieg termodynamiczny i jej konsekwencje na poziomie inżynierskim.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rozszerzenie pojęć podstawowych w zakresie parametrów i funkcji stanu układu termodynamicznego, wyprowadzenie bilansów układu przepływowego i nie przepływowego.	1
W2	Termiczne równanie stanu rzeczywistego. Entropia jako miara fenomenologiczna i miara prawdopodobieństwa. II zasada termodynamiki w ujęciu układu i lokalna. Równania kaloryczne dla czynnika rzeczywistego	1
W3	Metodyka rozwiązywania przemian termodynamicznych dla różnych czynników termodynamicznych. Modele przemian termodynamicznych fizyczne i matematyczne.	1
W4	Obiegi rzeczywiste silników i transformatorów ciepła. Metodyka modelowania i rozwiązywania obiegu termodynamicznego.	2
W5	Fizyka przemian fazowych, aplikacje i programy komputerowe obliczania przemian charakterystycznych w obiegach z przemianą fazową. Analiza obiegu Clausiusa Rankinea, rzeczywisty obieg siłowni cieplnej. Analiza obiegu lewobieżnego, metodyka obliczeń za pomocą programu COOLPACK. Praktyczne znaczenia gazu wilgotnego, analiza prostego przypadku klimatyzacji.	2
W6	Podstawy spalania paliw stałych ciekłych i gazowych, obliczenia stechiometryczne spalania	1
W7	Przekazywanie ciepła przez przegrodę. Wnikanie ciepła. Promieniowanie.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Bilanse termodynamiczne przemian charakterystycznych	2
C2	Obliczanie przemian dla roztworów gazu doskonałego.	2
C3	Przemiany gazu półdoskonałego i rzeczywistego.	2
C4	Obliczanie bilansów termodynamicznych pary i obiegów parowych	2
C5	Bilanse energetyczne gazu wilgotnego dla celów grzewczo-klimatyzacyjnych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
konsultacje internetowe	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe na ćwiczeniach

F4 Obecność na zajęciach

F5 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia wszystkich efektów kształcenia.

W2 Ocena jest oceną średnią z poszczegolnych efektów kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena kolokwium

B3 Egzamin

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. Wynik egzaminu 50%
Na ocenę 3.5	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. Wynik egzaminu 60%
Na ocenę 4.0	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. Wynik egzaminu 70%
Na ocenę 4.5	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. Wynik egzaminu 80%
Na ocenę 5.0	Zna opis substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji. Wynik egzaminu 90%
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma wiadomości wystarczających na ocenę 3.

Na ocenę 3.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna równania wymiany ciepła. Wynik egzaminu 50%
Na ocenę 3.5	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna równania wymiany ciepła. Wynik egzaminu 60%
Na ocenę 4.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna równania wymiany ciepła. Wynik egzaminu 70%
Na ocenę 4.5	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna równania wymiany ciepła. Wynik egzaminu 80%
Na ocenę 5.0	Zna pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, zna opis przemian gazu i par. Zna obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, zna podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Zna równania wymiany ciepła. Wynik egzaminu 90%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne złożonego obiegu termodynamicznego. Wyniki z kolokwiów: 50%.
Na ocenę 3.5	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne złożonego obiegu termodynamicznego. Wyniki z kolokwiów: 60%.
Na ocenę 4.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne złożonego obiegu termodynamicznego. Wyniki z kolokwiów: 70%.
Na ocenę 4.5	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne złożonego obiegu termodynamicznego. Wyniki z kolokwiów: 80%.
Na ocenę 5.0	Potrafi obliczyć parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i pary. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne złożonego obiegu termodynamicznego. Wyniki z kolokwiów: 90%.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności wystarczających na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło złożonej przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik kolokwiów 50%.
Na ocenę 3.5	Potrafi obliczyć pracę i ciepło złożonej przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik kolokwiów 60%.

Na ocenę 4.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło złożonej przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik kolokwiów 70%.
Na ocenę 4.5	Potrafi obliczyć pracę i ciepło złożonej przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik kolokwiów 80%.
Na ocenę 5.0	Potrafi obliczyć pracę i ciepło złożonej przemiany, ilość przekazywanej energii podczas przemian i zmianę stanu substancji po przemianie. Wynik kolokwiów 90%.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK2	M1_W02 M1_W04 M1_W11 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F4 P1
EK3	M1_U07 M1_U10 M1_U13 M1_U15 M1_U17	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK4	M1_U07 M1_U13 M1_U15 M1_U17	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne*, Kraków, 2007, AGH

[2] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Zadania z termodynamiki technicznej*, Gliwice, 2008, Pol. Śl.

[3] Lechowska A., Styrylska T. — *Przykłady zadań z podstaw termodynamiki*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] Styrylska T. — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Pol. Krak.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Piotr, Jerzy Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Roman Duda (kontakt: rduda@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inz. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

8 Tytuł Lena Krawczyk (kontakt: lena.krawczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrotechnics and electronics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B6 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie działania elementów i układów elektrycznych stosowanych w technice.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie czytania schematów obwodów elektrycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość niektórych działów fizyki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna podstawowe definicje wielkości elektrycznych i prawa elektrotechniki.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Student potrafi rozwiązywać obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Student zna i rozumie zasadę działania transformatora, układów trójfazowych zasilania i obciążenia, pomiaru mocy w obwodach prądu stałego i zmiennego.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Student zna i rozumie podstawy działania maszyn elektrycznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Obwody elektryczne prądu stałego - źródła energii elektrycznej: idealne i rzeczywiste źródło napięcia oraz źródło prądu.	2
W2	Treści programowe 2 Wartość średnia i skuteczna prądu. Pole elektryczne i magnetyczne. Indukcyjność i pojemność elektryczna.	1
W3	Treści programowe 3 Rozwiązywanie liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego, metody: praw Kirchhoa, prądów oczkowych, potencjałów węzłowych.	2
W4	Treści programowe 4 Prądy zmienne, pojęcia podstawowe. Elementy idealne w obwodach prądu zmiennego. Prawa Ohma i Kirchhoa w postaci symbolicznej. Obwody elektryczne zawierające elementy R, L, C.	2
W5	Treści programowe 5 Obwody z elementami sprzężonymi magnetycznie. Transformator. Układy trójfazowe. Pomiary mocy w układach trójfazowych.	1
W6	Treści programowe 6 Układy prostownikowe: prostowniki jednofazowe i trójfazowe. Maszyny prądu stałego i zmiennego.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Pomiar podstawowych parametrów elektrycznych: R, L, C różnymi metodami.	2
L2	Treści programowe 2 Badanie transformatora 1-fazowego: stan jałowy, stan obciążenia i stan zwarcia.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Treści programowe 3 Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej w układach 1- i 3-fazowych oraz kompensacja mocy biernej.	2
L4	Treści programowe 4 Badanie układów prostownikowych.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Treści programowe 1 Rozwiązywanie liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego.	3
C2	Treści programowe 2 Użycie metody liczb zespolonych do rozwiązywania obwodów prądu zmiennego. Tworzenie wykresów wskazowych.	3
C3	Treści programowe 3 Rezonans i kompensacja mocy biernej w obwodach jednofazowych.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady, ćwiczenia tablicowe i laboratoryjne oraz konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie sprawozdania	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Kolokwium

F2 Ocena 2 Odpowiedz ustna

F3 Ocena 3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Ocena 2 Ocena pisemna z ćwiczeń tablicowych i laboratoryjnych.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1 Projekt indywidualny, uzgodniony z prowadzącym.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowanych kolokwium pisemnym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W05 M1_U11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3	N1	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W03 M1_W05 M1_U11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3	N1	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_W03 M1_W05 M1_U11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3	N1	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_W03 M1_W05 M1_U11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3	N1	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Cholewicki T. — *Elektrotechnika teoretyczna*, Warszawa, 1982, WNT

[2] Cichowska Z. Pasko M. — *Zadania z elektrotechniki teoretycznej*, Warszawa, 1985, PWN

[3] Wawrzynski W. — *Podstawy współczesnej elektroniki*, Miejscowość, 2019, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Praca zbiorowa — *Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Floyd T. — *ELECTRONIC DEVICES*, USA, 2000, Prentice Hall International inc.

Literatura dodatkowa

[1] Bolkowski S. — *Teoria obwodów elektrycznych,*, Warszawa, 2000, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)

2 X Inni pracownicy Katedry M04 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B7 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zdobycie wiedzy w zakresie działania elementów i układów elektronicznych stosowanych w technice.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Nabycie umiejętności w zakresie czytania schematów układów elektronicznych i projektowania prostych układów elektronicznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość podstaw matematyki, niektórych działów elektrotechniki i fizyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Zna i zrozumie zasadę działania podstawowych półprzewodnikowych elementów elektronicznych jak: dioda prostownikowa, pojemnościowa, Zenera, Schottkyego, LED, tranzystor bipolarny, tranzystor unipolarny JFET i MOSFET, IGBT oraz tyrystor SCR.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Zna zasadę działania i właściwości wzmacniaczy tranzystorowych w różnych układach pracy oraz potrafi zaprojektować wzmacniacz tranzystorowy.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Zna i potrafi praktycznie wykorzystać podstawowe konfiguracje pracy wzmacniaczy tranzystorowych, wzmacniacza operacyjnego oraz układów logicznych.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Zna i zrozumie zasadę działania podstawowych układów cyfrowych oraz bloków funkcjonalnych. Zna i rozumie działanie mikrokontrolera.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Zasada działania i charakterystyki elementów półprzewodnikowych: diody prostownikowej, pojemnościowej, Zenera, LED, tranzystora bipolarnego oraz tranzystorów unipolarnych: JFET, MOSFET oraz tyrystor SCR.	2
W2	Treści programowe 2 Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE, OC, OB: parametry, charakterystyki.	2
W3	Treści programowe 3 Wzmacniacz operacyjny: zasada działania, charakterystyki, układy pracy - wzmacniacz nieodwracający i odwracający fazę, układ całkujący, różnicowy, różniczkujący, sumujący, komparator.	2
W4	Treści programowe 4 Układy cyfrowe: bramki, przerzutniki, cyfrowe bloki funkcjonalne, podstawowe przerzutniki i cyfrowe bloki funkcjonalne. Architektura mikrokontrolera	3

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L4	Treści programowe 1 Pomiar charakterystyk wybranych diod: Zenera, Schottky'ego, oraz LED. Pomiar charakterystyk tranzystora bipolarnego, MOSFET, IGBT. Demonstracja działania tyrystora SCR.	2
L5	Treści programowe 2 Wzmacniacze tranzystorowe w układzie OE, OC, OB, OS.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Treści programowe 3 Parametry i zastosowanie wzmacniacza operacyjnego w układach liniowych i nieliniowych.	2
L7	Treści programowe 4 Podstawowe układy cyfrowe - symulacja działania bramek, przerzutników i cyfrowych bloków funkcjonalnych w środowisku LabVew.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady, ćwiczenia laboratoryjne oraz konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie sprawozdania	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Kolokwium

F2 Ocena 2 Odpowiedz ustna

F3 Ocena 3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Ocena 2 Ocena pisemna z temstyki ćwiczeń laboratoryjnych i wykładów.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1 Projekt indywidualny, uzgodniony z prowadzącym.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości w/w zagadnień na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 70%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 80%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 90%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomość w/w zagadnień poniżej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 70%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 80%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 90%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomość w/w zagadnień poniżej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 70%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 80%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 90%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomość w/w zagadnień poniżej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 60%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 70%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 80%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 90%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.
Na ocenę 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W04 M1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L4 L5 L6 L7	N1	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W04 M1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L4 L5 L6 L7	N1	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_W04 M1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L4 L5 L6 L7	N1	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_W04 M1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L4 L5 L6 L7	N1	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Golde W. — *Układy elektroniczne*, Warszawa, 1982, WNT

[2] Polowczyk M. Jurewicz A — *Elektronika dla mechaników*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

[3] Wawrzynski W. — *Podstawy współczesnej elektroniki*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo

Literatura uzupełniająca

[1] Praca zbiorowa — *Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Floyd T. — *Digital fundamentals*, USA, 2000, Prentice Hall International inc.

Literatura dodatkowa

[1] Nadachowski M. Kulka Z. — *Analogowe układy scalone*, Warszawa, 1986, WKiŁ.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

2 X Inni pracownicy Katedry M04 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	General mechanics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B8 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych praw mechaniki w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki.

Cel 2 Nabycie umiejętności uwalniania od więzów idealnych i zapisywania warunków równowagi dla elementów i układu połączonych elementów modelowanych jako bryły sztywne.

Cel 3 Nabycie umiejętności wyznaczania wartości granicznych sił w przypadku utraty równowagi dla zagadnień z uwzględnieniem tarcia (modele zawierające bryły i układy połączonych brył sztywnych).

Cel 4 Nabycie umiejętności wyznaczania toru i parametrów opisujących ruch punktu materialnego lub wybranego punktu bryły sztywnej (prędkości, przyspieszenia, składowej normalnej prędkości, składowej stycznej prędkości, promienia krzywizny toru) jako funkcji czasu.

Cel 5 Nabycie umiejętności stosowania zasady równoważności energii kinetycznej i pracy dla punktu materialnego i bryły sztywnej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość rachunku wektorowego oraz podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna definicje wielkości mechanicznych oraz podstawowe zasady i twierdzenia mechaniki.

EK2 Wiedza Student rozumie twierdzenia z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki.

EK3 Umiejętności Student potrafi budować modele fizyczne prostych układów mechanicznych oraz zapisać układ warunków równowagi (układy bez uwzględnienia i z uwzględnieniem tarcia).

EK4 Umiejętności Student potrafi dokonać opisu ruchu punktu materialnego w układzie kartezjańskim oraz opisu ruchu bryły sztywnej w ruchu obrotowym.

EK5 Umiejętności Student potrafi dokonać analizy ruchu punktu materialnego przy wykorzystaniu zasady równoważności energii kinetycznej i pracy.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Mechanika jako dział fizyki. Mechanika klasyczna. Obszary mechaniki.	1
W2	Modele w mechanice. Modele ciał. Modele obciążeń. Modele warunków brzegowych (więzów).	1
W3	Moment siły względem bieguna i moment siły względem osi - sposoby wyznaczania, własności. Para sił. Moment pary sił.	1
W4	Redukcja układu sił do najprostszej postaci. Wektor główny, moment główny. Warunki równowagi.	1
W5	Więzy nieidealne. Tarcie suche. Tarcie toczne.	1
W6	Układy odniesienia. Względność opisu ruchu. Układ stały, układ ruchomy. Układ kartezjański, układ krzywoliniowy. Pojęcie czasu.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Opis ruchu punktu materialnego. Wektor położenia, prędkości i przyspieszenia. Szarpnięcie. Składowa styczna i składowa normalna przyspieszenia. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Wektor prędkości kątowej, wektor przyspieszenia kątowego.	1
W8	Równanie ruchu punktu materialnego. Zapis sił w równaniu ruchu. Metody rozwiązywania równania w przypadku ruchu po linii prostej.	1
W9	Praca siły na przemieszczeniu. Energia kinetyczna. Pole potencjalne sił. Energia potencjalna. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Uwalnianie od więzów, rozbicie na podukłady i warunki równowagi dla układów elementów na płaszczyźnie.	5
C2	Uwalnianie od więzów i warunki równowagi dla elementu przestrzennego.	2
C3	Warunki równowagi dla układów z uwzględnieniem tarcia.	2
C4	Opis ruchu punktu materialnego w układzie kartezjańskim. Ruch obrotowy bryły sztywnej.	4
C5	Wykorzystanie zasady równoważności energii kinetycznej i pracy dla punktu materialnego.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady.

N2 Zadania tablicowe.

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**102**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium.

F2 Egzamin dotyczący efektów z obszaru wiedzy.

F3 Egzamin dotyczący efektów z obszaru umiejętności.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów na PK.

W2 Pozytywna ocena podsumowująca.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5.0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student definiuje pojęcia momentu siły względem bieguna i osi, pary sił; zna aksjomaty statyki; zna modele ciał i warunków brzegowych; zna definicje prędkości, przyspieszenia, prędkości kątowej, przyspieszenia kątowego; zna zasady dynamiki Newtona; definiuje pojęcia pracy siły na przemieszczeniu, potencjału pola sił, energii kinetycznej i potencjalnej; zna zasadę równoważności energii kinetycznej i pracy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student rozróżnia rodzaje układów współrzędnych; interpretuje pojęcie przestrzeni i czasu; potrafi zinterpretować model tarcia suchego; potrafi zinterpretować pojęcia przyspieszenia stycznego i normalnego punktu materialnego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi prawidłowo zbudować model fizyczny układu, zapisać warunki równowagi oraz wyznaczyć obciążenia w chwili utraty równowagi dla układów z tarciem.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.

Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi obliczyć prędkość i przyspieszenie punktu materialnego i punktu mechanizmu lub bryły sztywnej w ruchu obrotowym.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zapisać zasadę równoważności energii kinetycznej i pracy dla punktu materialnego i bryły sztywnej w ruchu postępowym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1	F2 P1
EK2	M1_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2	F2 F3 P1
EK3	M1_U17	Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3	N1 N2	F1 F3 P1
EK4	M1_U17	Cel 4	W6 W7 C4	N1 N2	F1 F3 P1
EK5	M1_U17	Cel 5	W8 W9 C5	N1 N2	F1 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2014, WNT

[2] Leyko J. — *Mechanika ogólna. T.1 Statyka i kinematyka*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

[3] Leyko J. — *Mechanika ogólna,. T.2 Dynamika*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo Naukowe PWN

[4] Misiak J. — *Mechanika ogólna .T.1. Statyka i kinematyka*, Warszawa, 2013, WNT

[5] Misiak J. — *Mechanika ogólna .T.2. Kinematyka i dynamika*, Warszawa, 2013, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Beer F.B., Russel Johnston E Jr. — *Vector mechanics for emgineers,: statics*, New York, 1988, McGraw-Hill

[2] Beer F.B., Russel Johnston E Jr. — *Vector mechanics for emgineers„dynamics*, New York, 1988, McGraw-Hill

[3] Awrejcewicz J. — *Classical mechanics: statics and kinematics*, New York, 2012, Springer Science + Business Media

[4] Hendzel Z., Żylski W., Wojciechowski B. — *General mechanics: statics*, Rzeszów, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Gabriela Chwalik-Pilszyk (kontakt: gabriela.chwalik@pk.edu.pl)

3 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: urszula.ferdek@pk.edu.pl)

5 prof. dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)

6 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: lukasz.lacny@pk.edu.pl)

7 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: waldemar.latas@pk.edu.pl)

8 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: daniel.ziemianski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	General mechanics II
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B9 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	18	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze zaawansowanymi teoriami mechaniki ogólnej: ruchu punktu materialnego w układach krzywoliniowych, ruch złożony punktu materialnego, ruch płaski bryły sztywnej, zasada pędu, zasada krętu, reakcje dynamiczne łożysk w ruchu obrotowym bryły, ruch punktu materialnego o zmiennej masie, zasada ruchu środka masy, teoria uderzeń.

Cel 2 Nabycie umiejętności opisu ruchu bryły w ruchu płaskim, stosowania zasad dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej.

Cel 3 Nabycie umiejętności analizy i interpretacji drgań układu o jednym i dwóch stopniach swobody i układu o ciągłym rozłożeniu masy.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw mechaniki ogólnej, rachunku wektorowego oraz elementów rachunku różniczkowego i całkowego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawy teoretyczne opisu ruchu punktu materialnego w układach krzywoliniowych, ruchu złożonego punktu materialnego, ruchu płaskiego bryły sztywnej, zasady pędu, zasady krętu, wyznaczania reakcji dynamicznych łożysk w ruchu obrotowym bryły, ruchu punktu materialnego o zmiennej masie, zasady ruchu środka masy, teorii uderzeń.

EK2 Umiejętności Student potrafi dokonać opisu ruchu bryły sztywnej w ruchu płaskim.

EK3 Umiejętności Student potrafi wykorzystać w praktyce zasady mechaniki w zastosowaniu do opisu ruchu punktu materialnego, układu punktów materialnych lub układu brył sztywnych.

EK4 Umiejętności Student potrafi dokonać analizy i interpretacji drgań własnych i wymuszonych układu dyskretnego i układu o ciągłym rozkładzie masy.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcie czasu i przestrzeni w mechanice klasycznej. Zasady dynamiki Newtona dla punktu materialnego. Masa bezwładna i ciężka.	1
W2	Kinematyka punktu materialnego we współrzędnych krzywoliniowych.	1
W3	Kinematyka ruchu złożonego punktu materialnego.	1
W4	Przypadki kinematyki bryły sztywnej: ruch ogólny, ruch postępowy, ruch obrotowy (komentarz), ruch płaski, ruch kulisty.	1
W5	Środek masy. Zasada ruchu środka masy.	1
W6	Równanie ruchu układu o zmiennej masie.	1
W7	Zasada pędu. Zasada krętu. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy (komentarz).	1
W8	Moment bezwładności bryły sztywnej względem osi, moment dewiacji bryły sztywnej względem dwóch przecinających się płaszczyzn. Twierdzenie Steinera. Tensor bezwładności bryły sztywnej.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W9	Układ równań dynamiki bryły sztywnej. Twierdzenie Koeniga.	1
W10	Reakcje dynamiczne w łożyskach bryły obracającej się. Wyważanie statyczne i dynamiczne bryły.	1
W11	Drgania własne układu o jednym stopniu swobody bez tłumienia i z tłumieniem wiskotycznym. Drgania własne układu o dwóch stopniach swobody. Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody.	4
W12	Drgania własne układu o ciągłym rozłożeniu masy na przykładzie struny i belki.	3
W13	Teoria uderzeń.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Kinematyka ruchu płaskiego bryły sztywnej.	3
C2	Zastosowanie zasad dynamiki punktu i bryły sztywnej i zasady ruchu środka masy.	3
C3	Częstości i postaci drgań własnych układów dyskretnych.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów na PK.

W2 Pozytywna ocena podsumowująca.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.

Na ocenę 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student definiuje podstawowe pojęcia stosowane w teoriach: ruchu punktu materialnego w układach krzywoliniowych, ruchu złożonego punktu materialnego, ruchu płaskiego bryły sztywnej, zasady pędu, zasady krętu, wyznaczania reakcji dynamicznych łożysk w ruchu obrotowym bryły, ruchu punktu materialnego o zmiennej masie, zasady ruchu środka masy, teorii uderzeń
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przeprowadzić analizę ruchu płaskiego połączonych brył sztywnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykorzystać zasady mechaniki do analizy dynamicznej ruchu punktu materialnego, układu punktów materialnych lub bryły sztywnej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wyznaczyć częstość lub częstości drgań własnych układu o jednym lub dwóch stopniach swobody i dokonać analizy drgań wymuszonych układu o jednym stopniu swobody.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W13	N1	F1 P1
EK2	M1_U17	Cel 2	W4 C1	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_U17	Cel 2	W2 W3 C2	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_U17	Cel 3	W11 W12 C3	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2014, WNT

[2] Leyko J. — *Mechanika ogólna. T.1 Statyka i kinematyka*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

[3] Leyko J. — *Mechanika ogólna,.T.2 Dynamika*, Warszawa, 2013, Wydawnictwo Naukowe PWN

[4] Misiak J. — *Mechanika ogólna .T.1. Statyka i kinematyka*, Warszawa, 2013, WNT

[5] Misiak J. — *Mechanika ogólna .T.2. Kinematyka i dynamika*, Warszawa, 2013, WNT

[6] Nizioł J. — *Podstawy drgań w maszynach*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Beer F.B., Russel Johnston E Jr. — *Vector mechanics for emgineers,: statics*, New York, 1988, McGraw-Hill

[2] Beer F.B., Russel Johnston E Jr. — *Vector mechanics for emgineers„dynamics*, New York, 1988, McGraw-Hill

[3] Awrejcewicz J. — *Classical mechanics: statics and kinematics*, New York, 2012, Springer Science + Business Media

[4] Hendzel Z., Żylski W., Wojciechowski B. — *General mechanics: statics*, Rzeszów, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

[5] Rao S.S. — *Mechanical vibrations*, Singapore, 2005, Pearson/Prentice Hall

[6] Geradin M., Rixen D.J. — *Mechanical vibrations: theory and application to structural dynamics*, Chichester, 2015, John Wiley & Sons

[7] Hutton D.V. — *Applied mechanical vibrations*, New York, 1981, McGraw-Hill

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Gabriela Chwalik-Pilszyk (kontakt: chwalik.gabriela@gmail.com)

3 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: urszula.ferdek@pk.edu.pl)

5 prof. dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)

6 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: lukasz.lacny@pk.edu.pl)

7 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: waldemar.latas@pk.edu.pl)

8 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: daniel.ziemianski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do MES
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to Finite Element Method
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B10 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 wprowadzenie do współczesnych metod analizy wytrzymałościowej, sztywnościowej i stateczności konstrukcji inżynierskich; zapoznanie się z komercyjnym pakietem obliczeniowym dla konstrukcji inżynierskich

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów

2 znajomość podstawowych operacji na macierzach i wektorach

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza znajomość podstawowych pojęć metody elementów skończonych; rozumienie problemu doboru typu elementu

EK2 Wiedza rozumienie procesu agregacji elementów w strukturę

EK3 Wiedza rozumienie problemu transformacji między układami lokalnymi i globalnym, sposobu wyznaczania stopni swobody, sił węzłowych, odkształceń, naprężeń

EK4 Umiejętności zastosowanie praktyczne pakietu ANSYS do modelowania i analizy wytrzymałościowej prostych konstrukcji prętowych i powierzchniowych

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wprowadzenie do praktycznych obliczeń. Wstępne zapoznanie się z systemem ANSYS; omówienie sposobu realizacji projektu za pomocą pakietu; konfiguracja programu.	1
P2	Budowa prostego modelu belkowego; pojęcia obiektów definiujących strukturę (punkt bazowy, linia, powierzchnia), wybór elementu z biblioteki, wprowadzanie własności geometrycznych i materiałowych; generacja siatki elementów skończonych.	2
P3	Nakładanie więzów i przykładanie obciążeń; przegląd i analiza wyników po rozwiązaniu; wykresy deformacji, sił wewnętrznych, naprężeń dla prostej belki.	1
P4	Analiza przestrzennego układu ramowego na bazie umiejętności nabytych w ćwiczeniu z belką; tekstowy zapis modelu konstrukcji w APDL.	1
P5	Przykładowa analiza modelu w płaskim stanie naprężenia; operacje na modelu (dodawanie i odejmowanie powierzchni); określanie i testowanie gęstości siatki i zbieżności rozwiązania.	2
P7	Kolokwium zaliczeniowe - samodzielne wykonanie modelowania i obliczeń.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Motywacja do stosowania współczesnych metod obliczeniowych. Model vs. rzeczywisty obiekt (konstrukcja).	1
W2	Wprowadzenie do mes na przykładzie kratownicy; element, stopnie swobody, macierze: geometryczna, sił, sztywności; struktura: agregacja, macierze w układzie globalnym, podstawowy układ równań MES, wprowadzenie warunków brzegowych, wyznaczanie reakcji.	2
W3	Rozszerzenie na przypadek konstrukcji belkowych (zginanie), pojęcie funkcji kształtu na przykładzie elementu belkowego; transformacja wektorów i macierzy elementowych do układu globalnego i powrotna do układów lokalnych.	2
W4	Przykład elementu płaskiego trójkątnego o stałym odkształceniu; omówienie elementów wyższych rzędów powierzchniowych i przestrzennych; pojęcie punktów Gaussa całkowania numerycznego; dyskretyzacja warunków brzegowych i obciążeń.	1
W5	Estymatory dokładności rozwiązania mes; ogólny schemat algorytmu mes; przemieszczeniowe stopnie swobody; podział zadań między projektantem i systemem komputerowym w analizie mes.	1
W6	Poszerzenie informacji o pracy z programem ANSYS: możliwość definiowania materiałów o własnościach zależnych od temperatury oraz materiałów sprężysto-plastycznych; select logic w zastosowaniu praktycznym.	1
W8	Poszerzenie informacji o pracy z programem ANSYS: wskazanie dalszych zagadnień obliczeniowych realizowanych w pakiecie mes; dyskusja o rozumieniu i zaufaniu do wyników obliczeń.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 projekt praktyczny

F2 kolokwium z wykładu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących: 0.3*wykład+0.7*projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 obecność na zajęciach wg. Regulaminu + pozytynwe oceny formujące

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	umiejętność wyjaśnienia pojęć: element skończony, stopnie swobody, macierze elementowe, podstawowy układ mes, dyskretyzacja konstrukcji, warunków brzegowych i obciążeń
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	wyjaśnienie reguł agregacji elementów w strukturę oraz procesu budowy globalnej macierzy sztywności

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	wyjaśnienie konieczności transformacji macierzy i wektorów między układami lokalnymi i układem globalnym; wyjaśnienie w jaki sposób wyznacza się reakcje więzów w mes; wyjaśnienie jak wyliczane są odkształcenia i naprężenia w mes
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	samodzielne wykonanie przynajmniej jednego z dwóch zadań modelowania i obliczeń prostej konstrukcji

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	M1_W01 M1_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F2 P1
EK3	M1_W01 M1_W08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P7 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F2 P1
EK4	M1_U12 M1_U16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P7 W6 W8	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Bielski — *Wprowadzenie do inzynierskich zastosowan metody elementów skonczonych*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK

[2] S. Łaczek — *Wprowadzenie do systemu elementów skonczonych ANSYS*, Kraków, 1999, Wydawnictwo PK

[3] S. Łaczek — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

Literatura uzupełniająca

[1] O.C. Zienkiewicz — *Metoda elementów skończonych*, Warszawa, 1972, Arkady

[2] R. Bąk, T. Burczynski — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

[3] T. Zagrajek, G. Krzesiński, P. Marek — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji; ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS,*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[4] J. Bielski — *Inżynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: `jan.bielski@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: `Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: `Szymon.Hernik@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: `Justyna.Miodowska@pk.edu.pl`)

4 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: `Adam.Stawiarski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy wytrzymałości materiałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of strength of materials
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B11 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	9	9	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu analizy wytrzymałościowej oraz podstaw projektowania elementów konstrukcji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka

2 Podstawy mechaniki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

EK2 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwości materiałów konstrukcyjnych.

EK3 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi, stosując odpowiednie metody obliczeniowe, rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

EK4 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Statyczne próby rozciągania i ściskania metali. Charakterystyka własności mechanicznych materiałów metalicznych w zakresie sprężystym i plastycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości podłużnej, stałej Poissona, granicy plastyczności, wytrzymałości na rozciąganie.	2
L2	Własności materiałów przy obciążeniach dynamicznych. Analiza wpływu prędkości odkształcenia, temperatury oraz karbu. Wyznaczanie współczynnika obciążeń dynamicznych dla przypadku zginania udarowego.	1
L3	Zagadnienia kontaktowe i twardość materiałów. Zagadnienie naprężeń kontaktowych i pomiary twardości metali i materiałów niemetalowych z wykorzystaniem różnych metod.	1
L4	Podstawy własności reologicznych materiałów. Badanie własności reologicznych materiałów polimerowych i kompozytów. Zjawiska pełzania i relaksacji. Podstawowe modele reologiczne ciał stałych.	1
L5	Tensometria elektrooporowa. Metoda tensometrii elektrooporowej w pomiarze odkształceń w konstrukcjach w stanie jednoosiowym. Podstawy metody, układ pomiarowy. Czynniki wpływające na wyniki pomiarów.	1
L6	Zmęczenie materiałów. Zmęczenie jako jedne z podstawowych schematów zniszczenia materiałów konstrukcyjnych. Hipotezy zmęczeniowe. Próba Wöhlera, metoda Lehra.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L7	Statyczna próba zginania i skręcania. Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych z wykorzystaniem metody superpozycji. Wyznaczanie ugięcia belki. Statyczna próba skręcania prętów o przekroju kołowo-symetrycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości poprzecznej.	1
L8	Zaliczenie ćwiczeń.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Cel i zakres przedmiotu. Podstawowe założenia, pojęcia i zasady wytrzymałości materiałów. Poziomy analizy wytrzymałościowej. Analiza na poziomie przekroju. Pojęcie sił wewnętrznych.	1
W2	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	1
W3	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane. Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	1
W4	Analiza na poziomie punktu. Pojęcie naprężenia i odkształcenia. Podstawowe równania teorii sprężystości. Prawo Hooke'a. Jednoosiowy stan naprężenia. Płaski stan naprężenia.	1
W5	Podstawy analizy prostych przypadków wytrzymałościowych elementów prętowych. Warunek bezpieczeństwa. Warunek sztywności. Projektowanie wytrzymałościowe.	1
W6	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie. Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie.	1
W7	Zginanie proste pręta. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia. Analiza i projektowanie. Przemieszczenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	1
W8	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	1
W9	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Charakterystyki geometryczne figur.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	2
C3	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane.	1
C4	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	1
C5	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Analiza stanu naprężenia, obliczanie przemieszczeń.	1
C6	Zginanie proste pręta. Analiza stanu naprężenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	1
C7	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	1
C8	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wyznaczanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach i układach prętowych.	2
P2	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych poddanych działaniu obciążeń rozciągających lub skręcających.	2
P3	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych w warunkach zginania.	2
P4	Analiza wytrzymałościowa i projektowanie statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych układów prętowych.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	9
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	44
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**125**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium, projekt, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.

Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwosci materiałów konstrukcyjnych. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwosci materiałów konstrukcyjnych. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwosci materiałów konstrukcyjnych. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwosci materiałów konstrukcyjnych. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 5.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwosci materiałów konstrukcyjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji, stosując przy tym odpowiednie metody obliczeniowe. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.

Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji, stosując przy tym odpowiednie metody obliczeniowe. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji, stosując przy tym odpowiednie metody obliczeniowe. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji, stosując przy tym odpowiednie metody obliczeniowe. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania problemów analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji, stosując przy tym odpowiednie metody obliczeniowe.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W07 M1_W16	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W01 M1_W07 M1_W16	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U14 M1_U17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_U12 M1_U14 M1_U17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Walczak J. — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności*, Warszawa, 1977, PWN

[2] Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK

[3] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2009, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Bąk R., Burczyński T. — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

[2] Brzoska Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1983, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: Artur.Ganczarski@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof.PK Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Halina Egner (kontakt: Halina.Egner@pk.edu.pl)

4 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

5 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)

6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)

7 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)

8 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: Damian.Szubartowski@pk.edu.pl)

9 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: Blazej.Skoczen@pk.edu.pl)

10 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

11 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: Agnieszka.Chojnacka-Brozek@pk.edu.pl)

12 dr inż. Adam Ciszkiewicz (kontakt: Adam.Ciszkiewicz@pk.edu.pl)

13 dr inż. Marek Kulig (kontakt: Marek.Kulig@pk.edu.pl)

14 dr inż., prof.PK Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: Magdalena.Kromka-Szydek@pk.edu.pl)

15 dr hab. inż., prof.PK Aneta Liber-Kneć (kontakt: Aneta.Liber-Knec@pk.edu.pl)

16 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: Sylwia.Lagan@pk.edu.pl)

17 dr hab. inż., prof.PK Grzegorz Milewski (kontakt: Grzegorz.Milewski@pk.edu.pl)

18 mgr inż. Anna Wiśniewska (kontakt: Anna.Wisniewska1@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Strength of materials
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B12 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	7.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	18	9	9	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej oraz projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy wytrzymałości materiałów

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.

EK2 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

EK3 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi, stosując odpowiednie metody obliczeniowe, rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.

EK4 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projektowanie prętów z warunku stateczności.	3
P2	Projektowanie prętów i układów prętowych dla złożonych przypadków zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione.	3
P3	Projektowanie wytrzymałościowe prętów i układów prętowych w warunkach złożonego stanu naprężenia. Zginanie ze skręcaniem. Zginanie ze ścinaniem.	5
P4	Powłoki obrotowo-symetryczne w stanie błonowym. Analiza wytrzymałościowa i projektowanie.	3
P5	Analiza stanu naprężenia i projektowanie wytrzymałościowe sprężystych cylindrów grubościennych i tarcz kołowo-symetrycznych.	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zmęczenie materiałów. Zmęczenie jako jedne z podstawowych schematów zniszczenia materiałów konstrukcyjnych. Hipotezy zmęczeniowe. Próba Wöhlera, metoda Lehra.	2
L2	Kryteria wyznaczania odporności na pękanie.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Doświadczalna weryfikacja metod obliczania współczynnika dynamicznego przy obciążeniach udarowych.	1
L4	Doświadczalna weryfikacja zjawiska utraty stateczności.	1
L5	Analiza stanu naprężeń i odkształceń - Elastooptyka. Tensometria elektrooporowa. Interferometria holograficzna. Wyznaczanie naprężeń własnych metodą trepanacji otworowej.	3
L6	Zaliczenie ćwiczeń.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Określanie obciążeń krytycznych ściskanych prętów przy różnych warunkach zamocowania i obciążenia. Obliczenia wytrzymałościowe z warunku stateczności.	2
C2	Analiza złożonych przypadków zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione.	1
C3	Analiza wytrzymałościowa w złożonym stanie naprężenia. Zginanie ze skręcaniem. Zginanie ze ścinaniem.	2
C4	Obliczenia wytrzymałościowe powłok obrotowo-symetrycznych w stanie błonowym.	2
C5	Analiza stanu naprężenia i obliczenia wytrzymałościowe sprężystych cylindrów grubościennych i tarcz kołowo-symetrycznych.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Stateczność prętów. Obciążenie krytyczne. Obliczenia wytrzymałościowe z warunku stateczności.	2
W2	Złożone problemy zginania. Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Pręty zakrzywione. Analiza i projektowanie.	3
W3	Wytężenie materiału. Hipotezy wytężeniowe.	2
W4	Wytrzymałość złożona. Pręty i układy prętowe. Zginanie ze skręcaniem.	3
W5	Wytrzymałość złożona. Pręty i układy prętowe. Zginanie ze ścinaniem.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Powłoki obrotowo-symetryczne w stanie błonowym. Analiza stanu naprężenia. Obliczenia wytrzymałościowe.	3
W7	Sprężyste cylindry grubościenne. Wirujące tarcze kołowo-symetryczne. Analiza stanu naprężenia. Obliczenia wytrzymałościowe.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	54
Konsultacje przedmiotowe	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	9
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	67
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**126**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium, projekt, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.

Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w złożonym stanie naprężenia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.

Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność prowadzenia doświadczalnej analizy stanu naprężenia i odkształcenia.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W07 M1_W16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W01 M1_W07 M1_W16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U14 M1_U17	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_U12 M1_U14 M1_U17	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 L1 L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Brzoska Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1983, PWN

[2] Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania. Tom II Problemy złożone.*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK

[3] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2009, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Bąk R., Burczyński T. — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

[2] Radwańska M. — *Ustroje powierzchniowe*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: Artur.Ganczarski@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof.PK Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Halina Egner (kontakt: Halina.Egner@pk.edu.pl)

4 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

5 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)

6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)

7 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)

8 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: Damian.Szubartowski@pk.edu.pl)

9 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: Blazej.Skoczen@pk.edu.pl)

10 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

11 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: Agnieszka.Chojnacka-Brozek@pk.edu.pl)

12 dr inż. Adam Ciszkiewicz (kontakt: Adam.Ciszkiewicz@pk.edu.pl)

13 dr inż. Marek Kulig (kontakt: Marek.Kulig@pk.edu.pl)

14 dr inż., prof.PK Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: Magdalena.Kromka-Szydek@pk.edu.pl)

15 dr hab. inż., prof.PK Aneta Liber-Kneć (kontakt: Aneta.Liber-Knec@pk.edu.pl)

16 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: Sylwia.Lagan@pk.edu.pl)

17 dr hab. inż., prof.PK Grzegorz Milewski (kontakt: Grzegorz.Milewski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluid mechanics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B13 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	18	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami makroskopowymi płynów, siłami działającymi na element płynu oraz rodzajem pól wielkości fizykalnych.

Cel 2 Zapoznanie studentów ze sposobem formułowania różniczkowych równań równowagi płynu oraz wyrobienie umiejętności całkowania tych równań. Zapoznanie studentów z pojęciem naporu hydrostatycznego oraz wyrobienie umiejętności obliczania sił naporu na ściany płaskie i zakrzywione.

Cel 3 Zapoznanie studentów z elementami kinematyki płynów w tym z pojęciami toru elementu płynu, linii prądu, natężenia przepływu a także z równaniem ciągłości oraz jego przypadkami szczególnymi.

Cel 4 Zapoznanie studentów ze sposobem formułowania: różniczkowych równań ruchu płynu doskonałego Eulera, całki Bernoulliego, równania Bernoulliego dla płynu doskonałego oraz równania ciągłości.

Cel 5 Zapoznanie studentów z zastosowaniem równania Bernoulliego w praktyce inżynierskiej do pomiaru prędkości lokalnej, pomiaru natężenia przepływu za pomocą prędkościomierzy piętrzących oraz badania wypływu cieczy ze zbiornika przez mały otwór.

Cel 6 Zapoznanie studentów z prawami rządzącymi przepływem płynu rzeczywistego w ruchu laminarnym oraz turbulentnym oraz wyrobienie umiejętności wyznaczania strat ciśnienia podczas przepływu płynu w rurociągach.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw mechaniki klasycznej.

2 Znajomość analizy matematycznej, algebry wektorów oraz podstaw teorii pola.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje podstawowe właściwości płynu, rodzaje sił działających na element płynu, podaje modele matematyczne służące do opisu płynu oraz definiuje i rozróżnia rodzaje pół wielkości fizykalnych.

EK2 Wiedza Student wyprowadza równania równowagi Eulera, podaje warunki całkowania tych równań, wyprowadza zależności na rozkład ciśnienia w obszarze cieczy będącej w równowadze oraz wyprowadza zależności na wartości sił naporu oraz współrzędnych środka naporu na ściany płaskie i zakrzywione.

EK3 Wiedza Student definiuje pojęcia toru elementu płynu, linii prądu, natężenia przepływu a także wyprowadza równanie ciągłości i jego przypadki szczególne.

EK4 Wiedza Student wyprowadza równania ruchu płynu doskonałego Eulera, podaje założenia do całki Bernoulliego oraz wyprowadza równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i podaje jego interpretację fizykalną i geometryczną.

EK5 Wiedza Student definiuje pojęcie liczby Reynoldsa, rozróżnia ruch laminarny i turbulentny oraz wyprowadza zależności na rozkład prędkości, rozkład naprężeń stycznych w rurze kołowej oraz prawo Hagena-Poiseuillea i podaje jego zastosowanie w praktyce inżynierskiej.

EK6 Umiejętności Student całkuje równania równowagi Eulera, wyznacza rozkład ciśnienia w obszarze cieczy będącej w równowadze, wyznacza siły naporu oraz położenie środka naporu na ściany płaskie i zakrzywione.

EK7 Umiejętności Student stosuje równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego w zagadnieniach dotyczących pomiaru prędkości i natężenia przepływu oraz wypływu cieczy ze zbiornika przez małe otwory.

EK8 Umiejętności Student wyznacza straty ciśnienia wywołane tarciem wewnętrznym oraz przeszkodami miejscowymi oraz stosuje równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego.

EK9 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiar lepkości cieczy.	1
L2	1) Wypływ cieczy przez małe otwory. 2) Pomiar natężenie przepływu płynu.	3
L3	1) Klasyczne doświadczenie Reynoldsa. 2) Pomiar prędkości lokalnej i średniej w rurociągu zamkniętym. 3) Pomiar strat tarcia wywołanych lepkością cieczy. 4) Pomiar strat miejscowych.	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Statyka płynu. 1) Pojęcia podstawowe. Makroskopowe właściwości płynów. Wyidealizowane modele płynu. 2) Rodzaje pól wielkości fizykalnych. Pochodna substancjalna, materialna i konwekcyjna.	1
W2	Statyka płynu. 1) Siły działające na płyn. Twierdzenie Eulera. 2) Równania różniczkowe równowagi płynu. Równowaga względna i bezwzględna cieczy. Prawo Pascala. 3) Napór cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór hydrostatyczny. 4) Stateczność pływania ciał całkowicie i częściowo zanurzonych w cieczy, metacentrum.	3
W3	Elementy kinematyki płynów 1) Tor elementu płynu. Linia prądu. 2) Równanie ciągłości. 3) Objętościowe i masowe natężenie przepływu płynu.	1
W4	Dynamika płynu doskonałego 1) Równania różniczkowe ruchu płynu doskonałego. 2) Całka Bernoulliego, równanie Bernoulliego. 4) Zastosowanie równania Bernoulliego w praktyce inżynierskiej.	2
W5	Dynamika Płynu rzeczywistego 1) Klasyczne doświadczenie Reynoldsa. 2) Rozkład naprężeń stycznych oraz rozkład prędkości w ruchu laminarnym cieczy lepkiej w rurze kołowej. 3) Przepływy laminarne i turbulentne. Równanie Darcy-Weisbacha. Wykres Nikuradse. Równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego, straty ciśnienia spowodowane tarciem wewnętrznym i przeszkodami miejscowymi.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Statyka płynu 1) Całkowanie równań równowagi Eulera. Równowaga względna i bezwzględna w potencjalnym polu sił masowych. 2) Napór cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór hydrostatyczny. Stateczność pływania ciał całkowicie lub częściowo zanurzonych w cieczy.	8

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Dynamika płynu doskonałego 1) Jednowymiarowe przepływy płynu doskonałego. 2) Zastosowania równania Bernoulliego. 3) Wypływ cieczy ze zbiorników przez małe otwory.	6
C3	Dynamika płynu rzeczywistego 1) Przepływ płynu rzeczywistego w przewodach zamkniętych. 2) Straty ciśnienia wywołane tarciem wewnętrznym i przeszkodami miejscowymi.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	63
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**125**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną ocen zaliczeniowych poszczególnych form zajęć oraz egzaminu.

Ocena formująca

F1 Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium zaliczeniowe z laboratoriów

F5 Egzamin pisemny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1.
Na ocenę 5.0	Student zdefiniuje i objaśnia pojęcia elementu płynu, gęstości, ściśliwości, lepkości, ciśnienia, pola skalarnego i wektorowego oraz zapisuje pochodną substancjalną. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student wyprowadza i objaśnia równania równowagi Eulera, podaje warunki całkowania tych równań, wyprowadza zależności na rozkład ciśnienia w obszarze cieczy będącej w równowadze oraz wyprowadza zależności na wartości sił naporu oraz współrzędne środka naporu na ściany płaskie i zakrzywione.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student definiuje pojęcia toru elementu płynu, linii prądu, natężenia przepływu a także wyprowadza równanie ciągłości i jego przypadki szczególne, równania ruchu płynu doskonałego oraz równanie Bernoulliego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student wyprowadza równania ruchu płynu doskonałego Eulera, podaje założenia do całki Bernoulliego oraz wyprowadza równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i podaje jego interpretację fizykalną i geometryczną.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student definiuje pojęcie liczby Reynoldsa, rozróżnia ruch laminarny i turbulentny oraz wyprowadza zależności na rozkład prędkości, rozkład naprężeń stycznych w rurze kołowej oraz prawo Hagena-Poiseuillea i podaje jego zastosowanie w praktyce inżynierskiej.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student całkuje równania równowagi Eulera, rozkłady ciśnienia w obszarze cieczy będącej w równowadze, wyznacza siły naporu oraz położenie środka naporu na ściany płaskie i zakrzywione.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L2.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L2.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L2.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L2.
Na ocenę 5.0	Student wyznacza czas całkowitego oraz częściowego opróżniania zbiornika przez małe otwory, wyznacza prędkość średnią oraz natężenie przepływu za pomocą rurki Prandtla oraz zwężki Venturiego. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L2.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L3.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L3.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L3.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L3.

Na ocenę 5.0	Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L3. Student wyznacza straty ciśnienia wywołane tarciem wewnętrznym i przeszkodami miejscowymi oraz stosuje równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student wykonał samodzielnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 1	W1	N1 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK2	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 2	W2 C1	N1 N2 N5	F1 F4 P1
EK3	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 3	W3	N1 N5	F1 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 4	L2 W4 C2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK5	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W11 M1_W16	Cel 6	L3 W5 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK6	M1_U07 M1_U13 M1_U17	Cel 2 Cel 3	W2 C1	N1 N2 N5	F1 F4 P1
EK7	M1_U13 M1_U15	Cel 5	L2 W4 C2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK8	M1_U13 M1_U15	Cel 6	L3 W5 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK9	M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3	N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Matras Z. — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich.*, Kraków, 206, Wydawnictwa politechniki Krakowskiej

[2] Burka E., S., Nałęcz T., J. — *Mechanika płynów w przykładach*, Warszawa, 1999, PWN

[3] Gryboś R. — *Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów*, Warszawa, 2012, PWN

[4] Nakayama, Y.; Boucher, R.F. — *Introduction to Fluid Mechanics*, , 2000, Elsevier

Literatura uzupełniająca

[1] Rup K. — *Mechanika płynów w środowisku naturalnym.*, Kraków, 2003, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż., prof. PK Stanisław Walczak (kontakt: stanislaw.walczak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Dokumentacja techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technical drawing
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B15 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	0	0	0	27	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z ogólnymi i szczegółowymi zasadami, regułami zapisu i wymiarowania elementów maszyn i konstrukcji.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami interpretacji i sporządzania rysunków technicznych dla celów inżynierskich w oparciu o obowiązujące normy.

Cel 3 Zapoznanie studentów z technikami sporządzania zapisu konstrukcji (w tym programy CAD).

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Student potrafi posługiwać się jednostkami fizycznymi, podstawowymi oznaczeniami i przyrządami kreślarskimi.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Charakteryzuje metody konstruowania podstawowych części maszyn i urządzeń z zakresu inżynierii mechanicznej.

EK2 Wiedza Interpretuje graficzny zapis konstrukcji, rozróżnia metody opisu geometrii i konstrukcji.

EK3 Umiejętności Opracowuje dokumentację techniczną typowych elementów maszyn i urządzeń mechanicznych.

EK4 Umiejętności Odwzorowuje i wymiaruje elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zajęcia organizacyjne. Zasady rzutowania metodą europejską. Wymiarowanie. Projekt - wykonanie i zwymiarowanie obiektu metodą europejską (6 rzutów).	5
P2	Podstawowe funkcje AutoCAD: zasady tworzenia rysunków, operacje na plikach, sterowanie wyświetlaniem (zoom), przestrzeń papieru i modelu, skalowanie rysunków, układy współrzędnych. Techniki rysowania i modyfikacji, funkcja OSNAP. Projekt - utworzenie dokumentacji przedmiotu w CAD w oparciu o udostępniony szkic tematycznie związany z kierunkiem studiów (CAD).	4
P3	Zasady odwzorowywania elementów znormalizowanych. Oznaczenia i zasady rysowania gwintów i połączeń śrubowych. Projekt - rysunek wykonawczy elementu z gwintem.	5
P4	Zasady przedstawiania elementów maszyn na rysunku technicznym maszynowym. Dobór i określanie dokładności wykonania w oparciu o aktualne zalecenia (normy, tablice). Projekt - rysunek wykonawczy elementu tematycznie związanego z kierunkiem studiów (CAD).	4
P5	Zasady rysowania połączeń. Uproszczenia rysunkowe. Projekt - rysunek złożeniowy połączenia tematycznie związanego z kierunkiem studiów.	3
P6	Zasady sporządzania i wymiarowania rysunków złożeniowych. Korzystanie i dobór elementów z norm i tablic. Projekt - Dokumentacja techniczna (rysunek złożeniowy) zespołu tematycznie związanego z kierunkiem studiów.	5
P7	Konsultacje, sprawdziany kontrolne oraz zaliczenia.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	43
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Test

F3 Projekt indywidualny

F4 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 70% obecności na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki ze wszystkich ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Charakteryzuje metody konstruowania i odwzorowywania na rysunku technicznym maszynowym podstawowych części maszyn i urządzeń z zakresu inżynierii mechanicznej (elementy układów napędowych, urządzenia ciśnieniowe, połączenia rozłączne i nierozłączne). Charakteryzuje tolerancje i pasowania.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Interpretuje graficzny zapis konstrukcji, rozróżnia metody opisu geometrii i konstrukcji.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Opracowuje dokumentację techniczną typowych elementów maszyn i urządzeń mechanicznych w formie szkicu, rysunku technicznego wykonawczego i rysunku technicznego złożeniowego z zastosowaniem obowiązujących norm przedmiotowych. Stosuje oznaczenia tolerancji wymiarów, tolerancji geometrycznych i chropowatości.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0

Na ocenę 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Odwzorowuje i wymiaruje elementy maszyn (elementy z gwintem, koła zębate, wały maszynowe, łożyska toczne, połączenia spawane i gwintowe, itp.), z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn (AutoCAD).

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W14 M1_W18	Cel 1 Cel 3	P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	M1_W14 M1_W18	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_U01 M1_U05 M1_U06 M1_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3 N4	F3 F4 P1
EK4	M1_U05 M1_U06	Cel 2 Cel 3	P2 P4 P6	N1 N4	F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Paweł Romanowicz — *Rysunek techniczny maszynowy z elementami CAD*, Warszawa, 2021, PWN

[2] Paweł Romanowicz — *Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn*, Warszawa, 2018, PWN

[3] Paweł Romanowicz, Agnieszka Bondyra — *Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn - dotychczasowe i aktualne zasady odwzorowań rysunkowych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo PK

[4] Andrzej Pikoń — *AutoCAD 2022 PL*, Gliwice, 2022, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: pawel.romanowicz@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. prof. PK Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@pk.edu.pl)

5 dr hab. inż. Krzysztof Bryła (kontakt: krzysztof.bryla@pk.edu.pl)

6 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@pk.edu.pl)

7 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: malgorzata.chwal@pk.edu.pl)

8 dr inż. Filip Lisowski (kontakt: filip.lisowski@pk.edu.pl)

9 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@pk.edu.pl)

10 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@pk.edu.pl)

11 mgr inż. Tomasz Betleja (kontakt: tomasz.betleja@pk.edu.pl)

12 mgr inż. Krzysztof Kiełtyka (kontakt: krzysztof.kieltyka@pk.edu.pl)

13 dr inż. Justyna Flis (kontakt: justyna.flis@pk.edu.pl)

14 mgr inż. Patrycja Chorąży (kontakt: patrycja.chorazy@pk.edu.pl)

15 mgr inż. Mateusz Pałac (kontakt: mateusz.palac@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Maszynoznawstwo z teorią mechanizmów i maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machinery with theory of mechanisms and machines
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B16 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Opanowanie zasad budowy i modelowania maszyn i mechanizmów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i macierzowego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania maszyn. Zna i rozumie podstawy teorii maszyn i mechanizmów.

EK2 Wiedza Zna podstawowe metody modelowania i analizy układów dynamicznych. Ma wiedzę dotyczącą podstaw analizy mechanizmów w zakresie struktury, kinematyki i dynamiki.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować zgodnie ze założoną specyfikacją prosty układ mechaniczny przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK4 Kompetencje społeczne Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Sprzęgła w budowie maszyn, badanie przełożenia sprzęgła Cardana.	1
L2	Osprzęty koparek, pomiar przemieszczeń liniowych i kątowych ogniw osprzętu podsiębiernego.	2
L3	Montaż i badanie funkcjonalności podstawowych układów pneumatycznych.	1
L4	Dźwignice pomiar parametrów roboczych.	1
L5	Badanie parametrów roboczych przenośników stosowanych w transporcie bliskim.	1
L6	Prostowody przybliżone i dokładne, badanie błędu prostowodności.	1
L7	Odciążenie i wyrównoważenie w maszynach, pomiar błędu wyrównoważenia statycznego czworoboku przegubowego.	1
L8	Zaliczenie zaległych laboratoriów.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podział, podstawy budowy, kryteria ocen i parametry techniczne maszyn.	1
W2	Przegląd konstrukcji maszyn transportu bliskiego. Przykłady podstawowych obliczeń kinematyki i dynamiki maszyn	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Struktura mechanizmów. Ruchliwość mechanizmów. Analiza i synteza strukturalna.	1
W4	Kinematyka mechanizmów płaskich i przestrzennych. Zadanie proste i odwrotne kinematyki.	3
W5	Dynamika mechanizmów. Siły działające na ogniwa mechanizmów. Kinetostatyka mechanizmów.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczanie parametrów technicznych maszyn. Przepływ energii w maszynach, wyznaczanie ich sprawności.	2
C2	Analiza strukturalna mechanizmów.	1
C4	Kinematyka mechanizmów płaskich.	2
C5	Kinematyka mechanizmów przestrzennych.	2
C6	Kinetostatyka mechanizmów płaskich.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Laboratoria

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia poniższych wymagań.

Na ocenę 3.0	Student w zakresie 50 % - 60 % posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania maszyn oraz zna i rozumie podstawy teorii maszyn i mechanizmów.
Na ocenę 3.5	Student w zakresie 61 % - 70 % -"-
Na ocenę 4.0	Student w zakresie 71 % - 80 % -"-
Na ocenę 4.5	Student w zakresie 81 % - 90 % -"-
Na ocenę 5.0	Student w zakresie 91 % - 100 % zna i rozumie własności podstawowych elementów budowy maszyn; zagadnienia związane z ruchliwością mechanizmów, pojęcie przepływu mocy i sprawności maszyn
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia poniższych wymagań.
Na ocenę 3.0	Student w zakresie 50 % - 60 % -"-
Na ocenę 3.5	Student w zakresie 61 % - 70 % -"-
Na ocenę 4.0	Student w zakresie 71 % - 80 % -"-
Na ocenę 4.5	Student w zakresie 81 % - 90 % -"-
Na ocenę 5.0	Student w zakresie 91 % - 100 % zna i rozumie zasady analizy i syntezy struktury mechanizmów; zasady tworzenia i użycia modeli kinematyki i dynamiki mechanizmów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia poniższych wymagań.
Na ocenę 3.0	Student w zakresie 50 % - 60 % -"-
Na ocenę 3.5	Student w zakresie 61 % - 70 % -"-
Na ocenę 4.0	Student w zakresie 71 % - 80 % -"-
Na ocenę 4.5	Student w zakresie 81 % - 90 % -"-
Na ocenę 5.0	Student w zakresie 91 % - 100 % potrafi przeanalizować prosty układ mechaniczny biorąc pod uwagę jego ruchliwość, charakterystyki ruchu oraz obciążenia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia poniższych wymagań.
Na ocenę 3.0	Student w zakresie 50% - 60% -"-
Na ocenę 3.5	Student w zakresie 61 % - 70 % -"-
Na ocenę 4.0	Student w zakresie 71 % - 80 % -"-

Na ocenę 4.5	Student w zakresie 81 % - 90 % -"-
Na ocenę 5.0	Student w zakresie 91 % - 100 % jest gotów do weryfikowania swojej wiedzy; prezentowania swoich wypowiedzi w sposób zrozumiały; poszukiwania nowoczesnych technicznych rozwiązań i oprogramowania, które mogą być podstawą do dalszego rozwoju techniki.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W10 M1_W14	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2
EK2	M1_W10 M1_W14	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2
EK3	M1_U06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2
EK4	M1_K01 M1_K03	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K. — *Teoria mechanizmów i maszyn*, Warszawa, 2002, WNT

[2]] Felis J., Jaworowski H., Cieślik J. — *Analiza mechanizmów*, Kraków, 2004, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne

[3] W. Biały — *Podstawy maszynoznawstwa*, Warszawa, 2017, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] **Knapczyk J., Morecki A.** — *Podstawy robotyki- teoria i elementy manipulatorów i robotów*, Warszawa, 1993, WNT

[2] **Frączek J., Wojtyra M.** — *Kinematyka układów wieloczłonowych*, Warszawa, 2008, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Grzegorz, Józef Tora (kontakt: tora@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż. prof. PK Grzegorz Tora (kontakt: tora@mech.pk.edu.pl)

2 Dr inż. Wiesław Cichocki (kontakt: wcichocki@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)

4 Dr inż. Marcin Trzebicki (kontakt: mtrzeb@mech.pk.edu.pl)

5 Dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@mech.pk.edu.pl)

6 Mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: Damian.Brewczynski@mech.pk.edu.pl)

7 Mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@mech.pk.edu.pl)

8 Dr inż. Piotr Pająk (kontakt: piotr.pajak@mech.pk.edu.pl)

9 Mgr inż. Witold Trzaska (kontakt: wtrzaska@mech.pk.edu.pl)

10 Mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machine Design
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B17 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	0	9	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn jest zapoznanie studenta z podstawami konstruowania, wymiarowania oraz doboru elementów maszyn. Student poznaje zarówno zespoły elementów stosowane najczęściej przy konstruowaniu maszyn, jak i zjawiska zachodzące w tych zespołach. Znajduje praktyczne zastosowanie wiadomości nabytych na przedmiotach podstawowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Dokumentacja techniczna, Materiały inżynierska, Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie zjawisk zmęczeniowych zachodzących w materiale z którego wykonano elementy maszyn i urządzeń.

EK2 Wiedza Student podsiada podstawową wiedzę w zakresie doboru tolerancji i pasowań elementów maszyn.

EK3 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie napędów, warunków rozruchu jak również w zakresie projektowania i doboru standardowych elementów maszyn i urządzeń.

EK4 Umiejętności Student potrafi prawidłowo dobrać właściwy materiał, z którego wykonane zostaną projektowane elementy maszyn i urządzeń.

EK5 Umiejętności Student potrafi zastosować właściwe metody do wykonania niezbędnych obliczeń i symulacji zachowania się projektowanych elementów konstrukcji lub ich złożenia.

EK6 Umiejętności Student rozumie zasadę działania i potrafi przeprowadzić odpowiedni przegląd istniejących i sprawdzonych rozwiązań technicznych danego zagadnienia.

EK7 Umiejętności Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz zweryfikować czy założenia projektowe w przypadku rzeczywistej konstrukcji zostały spełnione.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie, szkolenie BHP, zasady funkcjonowania Lab. PKM.	1
L2	Badanie tensometryczne spawanej belki dwuteowej.	1
L3	Badanie sprawności śruby.	1
L4	Badanie momentu tarcia w łożyskach tocznych.	1
L5	Eliminacja w mechanizmach sił tarcia w określonym kierunku	1
L6	Identyfikacja podstawowych parametrów przekładni zębatej.	1
L7	Krytyczne prędkości wirujących wałów.	1
L8	Zaliczenie.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt dwupodporowego wału maszynowego.	9

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zasady konstruowania, optymalizacja konstrukcji, dokładność wykonania. Tolerancje i pasowania.	2
W2	Problematyka wytrzymałości zmęczeniowej elementów maszyn.	2
W3	Napędy, wały i osie.	1
W4	Łożyskowanie.	2
W5	Połączenia rozłączne.	1
W6	Połączenia nierozłączne.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia z ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 55% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 65% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 75% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student musi wykonać poprawnie obliczenia projektowe rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 85% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 5.0	Student musi wykonać poprawnie (bez poważnych merytorycznych błędów) obliczenia projektowe oraz rysunek wałka, oddać wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczyć egzamin z wykładów na co najmniej 90% maksymalnej liczby punktów

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	M1_W14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	M1_W18	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	M1_U14	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	M1_U17	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK6	M1_U19	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK7	M1_U10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dietrich M. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 1995, WNT

[2] Skoć A. Spałek, Markusik S. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 2008, WNT

[3] Osiński Z. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 1999, PWN

[4] Ryś J., Skrzyszowski Z. — *Podstawy konstrukcji maszyn. Zbiór zadań*, Kraków, 2001, PK

[5] Ryś J., Trojnacki A. — *Laboratorium podstaw konstrukcji maszyn*, Kraków, 2001, PK

[6] Skrzyszowski Z. — *Reduktor walcowy jednostopniowy*, Kraków, 2000, PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Marek, Andrzej Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Justyna Flis (kontakt: justyna.flis@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@pk.edu.pl)

5 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: pawel.romanowicz@pk.edu.pl)

6 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@pk.edu.pl)

7 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@pk.edu.pl)

8 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@pk.edu.pl)

9 mgr inż. Krzysztof Kiełtyka (kontakt: krzysztof.kieltyka@pk.edu.pl)

10 mgr inż. Tomasz Betleja (kontakt: tomasz.betleja@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machine Design
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B18 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	0	9	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn II jest zapoznanie studenta z podstawami konstruowania, wymiarowania oraz doboru elementów maszyn w aspekcie połączeń spawanych i gwintowanych, przekładni zębatych i pasowych, sprzęgieł i hamulców. Student poznaje zarówno zespoły elementów stosowane najczęściej przy konstruowaniu maszyn, jak i zjawiska zachodzące w tych zespołach. Znajduje praktyczne zastosowa-

nie wiadomości nabytych na przedmiotach podstawowych samodzielnie wykonując projekt jednostopniowej przekładni zębatej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętności z zakresu rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej oraz wiedza z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, materiałów inżynierskich. Posiada wiedzę z podstaw konstruowania, wymiarowania oraz doboru elementów maszyn.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad projektowania różnego rodzaju sprzęgieł, hamulców oraz przekładni.

EK2 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstruowania różnego rodzaju połączeń części maszyn i urządzeń

EK3 Umiejętności Student potrafi prawidłowo dobrać właściwy materiał, z którego wykonane zostaną projektowane elementy maszyn i urządzeń.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować właściwe metody do wykonania niezbędnych obliczeń i symulacji zachowania się projektowanych elementów konstrukcji lub ich złożenia,

EK5 Umiejętności Student rozumie zasadę działania i potrafi przeprowadzić odpowiedni przegląd istniejących i sprawdzonych rozwiązań technicznych danego zagadnienia.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie, szkolenie BHP, zasady funkcjonowania Lab. PKM.	1
L2	Badanie układu napędowego ze śrubą toczną.	1
L3	Wyznaczanie sprawności przekładni zębatej za pomocą układu mocy krążącej.	1
L4	Elastooptyczne badanie zęba koła zębatego.	1
L5	Identyfikacja geometryczna kół zębatych.	1
L6	Nośność graniczna złącza ciernego.	1
L7	Badania dynamiczne przekładni pasowej.	1
L8	Zaliczenie	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt jednostopniowej przekładni zębatej. Wstępne obliczenia wytrzymałościowe i sprawdzające kół zębatych. Projekt konstrukcyjny wałków. Dobór i sprawdzenie łożysk. Rysunek złożeniowy.	18

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Połączenia spawane.	2
W2	Połączenia gwintowe.	2
W3	Sprzęgło i hamulece.	2
W4	Przekładnie zębate.	2
W5	Przekładnie pasowe i specjalne.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**125**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdej oceny formującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał ponad 50% punktów z pytań kontrolnych obejmujących wiadomości przekazanych na wykładzie.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał ponad 60% punktów z pytań kontrolnych obejmujących wiadomości przekazanych na wykładzie.

Na ocenę 4.0	Student uzyskał ponad 70% punktów z pytań kontrolnych obejmujących wiadomości przekazanych na wykładzie.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał ponad 80% punktów z pytań kontrolnych obejmujących wiadomości przekazanych na wykładzie.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał ponad 90% punktów z pytań kontrolnych obejmujących wiadomości przekazanych na wykładzie.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 50% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 60% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 70% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 80% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 90% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 50% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 60% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 70% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 80% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 90% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 50% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.

Na ocenę 3.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 60% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 70% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 80% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 90% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 50% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 60% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 70% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 80% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student zrealizował projekt indywidualny i uzyskał 90% punktów z pytań kontrolnych obejmujących drugi, trzeci, czwarty i piaty efekt kształcenia.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	M1_W18	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_U14	Cel 1	P1	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_U17	Cel 1	P1	N1 N2	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	M1_U19	Cel 1	P1	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dietrich M. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 1995, WNT

[2] Skoć A. Spałek, Markusik S. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 2008, WNT

[3] Osiński Z. — *Podstawy konstrukcji maszyn*, , 1999, PWN

[4] Ryś J., Skrzyszowski Z. — *Podstawy konstrukcji maszyn. Zbiór zadań*, Kraków, 2001, PK

[5] Ryś J., Trojnacki A. — *Laboratorium podstaw konstrukcji maszyn. Pomoc dydaktyczna dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 2010, PK

[6] Skrzyszowski Z. — *Reduktor stożkowo-walcowy. PKM - projektowanie*, Kraków, 2012, PK

[7] Krasiński M. — *Wielopłytkowe sprzęgła cierne*, Kraków, 2010, PK

[8] Sikoń M., Sanetra I., Składanowska K. — *Projektowanie kształtowo-ciernego sprzęgła bezpieczeństwa z elementami kulkowymi.*, Kraków, 2016, PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Marek, Andrzej Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jusyna Flis (kontakt: justyna.flis@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@pk.edu.pl)

5 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: pawel.romanowicz@pk.edu.pl)

6 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@pk.edu.pl)

7 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@pk.edu.pl)

8 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@pk.edu.pl)

9 mgr inż. Krzysztof Kiełtyka (kontakt: krzysztof.kieltyka@pk.edu.pl)

10 mgr inż. Tomasz Betleja (kontakt: tomasz.betleja@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie maszyn metodami CAD
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modeling of machine parts using CAD methods
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B19 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	0	0	0	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Absolwent posiada podstawy dotyczace zasad generowania modeli CAD elementów i czesci maszyn w zakresie tworzenia szkiców, generowania bryłowych modeli oraz relatywnie nieskomplikowanych złozen wybranych fragmentów czesci maszyn.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz systemu AutoCAD

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie komputerowo wspomaganego graficznego zapisu konstrukcji.

EK2 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstruowania elementów maszyn i urządzeń jak również tworzenia relatywnie prostych złożeń.

EK3 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę w zakresie przeprowadzania komputerowo wspomaganych obliczeń i symulacji zachowania elementów konstrukcji pod obciążeniem

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać szkic projektowanego elementu konstrukcji a następnie wykonać trójwymiarowy model.

EK5 Umiejętności Student na podstawie trójwymiarowego modeli potrafi wykonać proste złożenia jak również rzuty projektowanych elementów

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wprowadzenie, podstawowe moduły programu Autodesk INVENTOR lub FreeCAD	1
P2	Wygenerowanie prostego elementu stanowiącego pokrywę przy wykorzystaniu szkicu oraz poprzez "dodawanie" i "odejmowanie" materiału. Wygenerowanie uszczelki oraz fragmentu korpusu. Wprowadzenie do generowania połączeń gwintowanych.	1
P3	Wygenerowanie prostego złożenia pokrywy, uszczelki oraz fragmentu korpusu. Złożenie uzupełnione jest również poprzez dodanie śrub złącznych. Wykonanie rzutów poszczególnych elementów oraz pełnego złożenia.	2
P4	Generowanie niestandardowych elementów mechanizmu śrubowego podnośnika - śruba jako element osiowo symetryczny oraz nakrętka.	2
P5	Wykonanie poprawnego złożenia śruby podnośnika śrubowego oraz nakrętki	2
P6	Wykonanie projektu przekładni pasowej o czterech pasach klinowych. Koła pasowe, stożkowe piasty osadcze typu taper - lock oraz pasy klinowe	2
P7	Stożkowe piasty osadcze typu taper - lock	2
P8	Koła pasowe, pas klinowy	3
P9	Wykonanie pełnego złożenia przekładni pasowej	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**36**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 Samodzielne wygenerowanie wybranego elementu w czasie zajęć

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak spełniania kryterium na ocenę dostateczna (3.0)
Na ocenę 3.0	60 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 3.5	70 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.0	80 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.5	90 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)

Na ocenę 5.0	Student posiada wystarczającą wiedzę umożliwiającą prawidłowy dobór wymiarów i proporcji projektowanych elementów i części maszyn na podstawie analizy wytrzymałościowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak spełniania kryterium na ocenę dostateczna (3.0)
Na ocenę 3.0	60 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 3.5	70 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.0	80 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.5	90 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 5.0	Student posiada wystarczającą wiedzę umożliwiającą prawidłowe wykonanie poszczególnych części maszyn tak aby możliwe było wygenerowanie prostego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak spełniania kryterium na ocenę dostateczna (3.0)
Na ocenę 3.0	60 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 3.5	70 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.0	80 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.5	90 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 5.0	Student posiada wiedzę umożliwiającą poprawne wykonanie rzutów, wymiarowania i opisu dokumentacji technicznej projektowanego elementu.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak spełniania kryterium na ocenę dostateczna (3.0)
Na ocenę 3.0	60 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 3.5	70 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.0	80 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.5	90 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie wykonać szkic wybranego elementu jak również na jego podstawie wygenerować jego trójwymiarowy model.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak spełniania kryterium na ocenę dostateczna (3.0)
Na ocenę 3.0	60 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)

Na ocenę 3.5	70 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.0	80 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 4.5	90 % według kryterium na ocenę bardzo dobra (5.0)
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielne wykonać złożenie wybranego elementu. Rozumie i potrafi wykorzystać więzy konstrukcyjne umożliwiające prawidłowe złożenie konstrukcji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W08	Cel 1	P1 P2	N1 N2	P1
EK2	M1_W14	Cel 1	P1 P2	N1 N2	P1
EK3	M1_W18	Cel 1	P3 P4 P5	N1 N2	P1
EK4	M1_U05	Cel 1	P6 P7 P8 P9	N1 N2	P1
EK5	M1_U06	Cel 1	P5 P6 P7 P8 P9	N1 N2	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Thom Tremblay — *Autodesk Inventor 2014 Oficjalny Podręcznik*, -, 2014, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Marek, Andrzej Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Marek Barski (kontakt: marek.barski@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Bogdan Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@mech.pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: pawel.romanowicz@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyzacji i robotyzacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Automation and Robot Application
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B20 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, zasad sterowania i programowania zautomatyzowanych obrabiarek, robotów przemysłowych i maszyn technologicznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i mechaniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada podstawową wiedze z zakresu: zasad działania, parametrów funkcjonalnych, budowy i elementów składowych zautomatyzowanych obrabiarek, robotów i maszyn technologicznych.

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady sterowania automatycznego, rodzaje sygnałów, komponenty i struktury układów sterowania oraz podstawy opisu matematycznego ich działania.

EK3 Umiejętności Zna podstawową obsługę układów sterowania CNC robota i maszyny technologicznej oraz potrafi je zaprogramować.

EK4 Umiejętności Potrafi ustalić układy współrzędnych oraz zbadać lub określić najważniejsze parametry funkcjonalne robotów i zautomatyzowanych maszyn technologicznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Definicje, określenia, wiadomości podstawowe z zakresu automatyzacji i robotyzacji, stopień i elastyczność automatyzacji. Przykłady automatyzacji.	1
W2	Wprowadzenie do zagadnień sterowania: sygnały, komponenty i struktura układów sterowania, podstawy opisu matematycznego, regulatory PID.	3
W3	Automatyzacja maszyn technologicznych, systemy jedno i wielomaszynowe, podstawy sterowania numerycznego.	1
W4	Roboty i manipulatory przemysłowe, klasyfikacja, budowa, parametry funkcjonalne, zastosowania robotów.	1
W5	Programowanie robotów przemysłowych: metody i języki programowania, układy współrzędnych, interpolacja i parametry ruchu.	2
W6	Roboty mobilne: budowa, podział, sterowanie, przykłady zastosowań.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Układ automatycznej regulacji z regulatorem PID. Programowanie obrabiarek CNC	3
L2	Układy współrzędnych - analiza zapisu położenia i orientacji narzędzia robota i maszyny technologicznej.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Analiza budowy robota przemysłowego, wyodrębnienie zespołów łańcucha kinematycznego i ich parametrów, obsługa układu sterowania.	1
L4	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych.	1
L5	Wstęp do programowania robotów, programowanie przez uczenie, utworzenie i uruchomienie programu dla określonego zadania.	2
L6	Badanie metod nawigacji kołowych robotów mobilnych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi dokładnie wyodrębnić i scharakteryzować elementy funkcjonalne oraz zasady działania robotów przemysłowych oraz zautomatyzowanych obrabiareki maszyn technologicznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi szczegółowo scharakteryzować podstawowe komponenty i struktury układów sterowania automatycznego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi zaprogramować robota przemysłowego dla prostego zadania manipulacyjnego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi zastosować odpowiedni układ pomiarowy do zbadania powtarzalności pozycjonowania zespołu roboczego maszyny technologicznej lub robota.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_U10 M1_U11 M1_U21	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	M1_U10 M1_U11 M1_U21	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Honczarenko J.** — *Elastyczna automatyzacja wytwarzania, obrabiarki i systemy obróbkowe*, Warszawa, 2000, WNT

[2] **Kosmol J.** — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 2000, WNT

[3] **Kost G, Węsierski Ł., Łebkowski P.** — *Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych.*, Warszawa, 2018, PWE

[4] **Kaczmarek W., Panasiuk J.** — *Robotyzacja procesów produkcyjnych.*, Warszawa, 2017, PWN

Literatura dodatkowa

[1] — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi EX-RV1, FanucS420F, Fanuc ArcMate100, Kawasaki RL10*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: `stanislaw.krenich@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof PK Jerzy Zając (kontakt: `jerzy.zajac@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: `stanislaw.krenich@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: `marta.gora-maniowska@pk.edu.pl`)

4 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: `waldemar.malopolski@pk.edu.pl`)

5 dr inż. Adam Słota (kontakt: `adam.slota@pk.edu.pl`)

6 mgr inż. Tomasz Talarczyk (kontakt: `tomasz.talarczyk@pk.edu.pl`)

7 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: `jaroslaw.zych@pk.edu.pl`)

8 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: `adrian.kozien@pk.edu.pl`)

9 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: `ryszard.trela@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Projektowanie procesów technologicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Planning of Manufacturing Processes of Manufacturing Processes
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B22 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z metodami projektowania procesów technologicznych

Cel 2 Nabycie umiejętności projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu.

Cel 3 Nabycie umiejętności tworzenia struktur procesów technologicznych i generowania dokumentacji technologicznej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, metaloznawstwa oraz dokumentacji technicznej i grafiki inżynierskiej.

2 Umiejętność interpretacji rysunków technicznych maszynowych, oraz właściwości fizyko mechanicznych tworzyw metalowych.

3 Posiadanie wiedzy z zakresu podstawowych technologii pierwotnego i wtórnego kształtowania wyrobów, metod montażu i kontroli.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna i rozumie metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz metody projektowania procesów technologicznych.

EK2 Umiejętności Absolwent potrafi sformułować specyfikację procesu technologicznego produkcji lub prostego systemu dla osiągnięcia żądanego efektu w postaci wyrobu lub działającego procesu.

EK3 Umiejętności Absolwent potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego elementu oraz dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.

EK5 Umiejętności Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego.

EK6 Kompetencje społeczne Potrafi pracować w zespole projektowym.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wyrób, jego struktura i elementy składowe. Projektowanie technologiczne w cyklu życia wyrobu. Zadania technologa na tle tendencji rozwojowych systemów wytwarzania.	1
W2	Systemowy model procesu montażu. Metodyka projektowania procesów montażu. Podział wyrobu na jednostki montażowe, projektowanie struktury procesu technologicznego montażu. Projektowanie operacji montażowych, dobór wyposażenia montażowego, analiza łańcuchów wymiarowych i dobór metody montażu, parametryzacja zabiegów montażowych.	4
W3	Systemowy model procesu obróbki. Metodyka projektowania procesów technologicznych obróbki. Struktura procesu technologicznego obróbki, dane wejściowe do projektowania procesu, obliczanie naddatków i projektowanie półfabrykatu. Klasyfikacja części. Typizacja procesów. Ramowe procesy technologiczne przedmiotów typowych klas. Wariantowanie struktur procesów obróbki. Dobór obrabiarek i oprzyrządowania przedmiotowego. Dobór oprzyrządowania narzędziowego i narzędzi, parametryzacja zabiegów obróbkowych	4

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt procesu technologicznego montażu wyrobu. Analiza technologiczności konstrukcji, agregacja części, opracowanie graficznego planu montażu poszczególnych jednostek montażowych i całego wyrobu, analiza łańcuchów wymiarowych, opracowanie szczegółowego procesu technologicznego montażu, dobór wyposażenia montażowego. Opracowani4e karty technologicznej i kart instrukcyjnych procesu montażu.	4
P2	Projekt procesu technologicznego obróbki części Analiza technologiczności konstrukcji, obliczenie naddatków obróbkowych i dobór półfabrykatu, opracowanie struktury procesu technologicznego obróbki i kart instrukcyjnych poszczególnych operacji, dobór obrabiarek, narzędzi, oprzyrządowania przedmiotowego i narzędziowego, dobór parametrów obróbki	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**83**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F2 Projekt zespołowy

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P2 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Poprawnie wykonane i zaliczone w odpowiedzi ustnej projekty zespołowy i indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	nie zna metodyki projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu
Na ocenę 3.0	Zna metodykę projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu zna zasady tworzenia struktury procesu technologicznego obróbki i montażu.
Na ocenę 3.5	Zna metodykę projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu,zna zasady tworzenia struktury procesu technologicznego obróbki i montażu, zna zasady doboru środków automatyzacji
Na ocenę 4.0	Zna metodykę projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu„zna zasady tworzenia struktury procesu technologicznego obróbki i montażu, zna zasady doboru środków automatyzacji, zna zasady określania parametrów procesu
Na ocenę 4.5	Zna metodykę projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu„zna zasady tworzenia struktury procesu technologicznego obróbki i montażu, zna zasady doboru środków automatyzacji, zna zasady określania parametrów procesu dla określonego wielkością produkcji poziomu automatyzacji.
Na ocenę 5.0	Zna metodykę projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych obróbki i montażu„zna zasady tworzenia struktury procesu technologicznego obróbki i montażu, zna zasady doboru środków automatyzacji, zna zasady określania parametrów procesu dla określonego wielkością produkcji poziomu automatyzacji zna metody poszukiwania rozwiązań optymalnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu i zaproponować procesu technologicznego dla uzasadnionej wielkością produkcji poziomu automatyzacji
Na ocenę 3.0	potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu: kształtu geometrycznego, dokładności wymiarowo kształtowej i określić strukturę procesu

Na ocenę 3.5	potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu: kształtu geometrycznego, dokładności wymiarowo kształtowej, określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne do jego realizacji.
Na ocenę 4.0	potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu: kształtu geometrycznego, dokładności wymiarowo kształtowej, określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne do jego realizacji, oraz wyznaczyć parametry procesu
Na ocenę 4.5	potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu: kształtu geometrycznego, dokładności wymiarowo kształtowej, określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne do jego realizacji, oraz wyznaczyć parametry procesudla uzasadnionej wielkością produkcji poziomu automatyzacji
Na ocenę 5.0	potrafi dokonać analizy charakterystyki konstrukcyjnej wyrobu: kształtu geometrycznego, dokładności wymiarowo kształtowej, określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne do jego realizacji, oraz wyznaczyć parametry procesu w dopuszczalnych wariantach dla uzasadnionej wielkością produkcji poziomu automatyzacji
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zaprojektować zautomatyzowanego procesu technologicznego typowej części oraz proces montażu wyrobów przemysłu maszynowego
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprojektować zautomatyzowany proces technologiczny typowej części, dobrać półfabrykat,określić strukturę procesu.
Na ocenę 3.5	Potrafi zaprojektować zautomatyzowany proces technologiczny typowej części, dobrać półfabrykat,określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne.
Na ocenę 4.0	Potrafi zaprojektować zautomatyzowany proces technologiczny typowej części, dobrać półfabrykat,określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne i parametry procesu.
Na ocenę 4.5	Potrafi zaprojektować zautomatyzowany proces technologiczny typowej części, dobrać półfabrykat,określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne, przeprowadzić analizę ustalenia i wyznaczyć parametry procesu.
Na ocenę 5.0	Potrafi zaprojektować zautomatyzowany proces technologiczny typowej części, dobrać półfabrykat,określić strukturę procesu, dobrać środki techniczne, przeprowadzić analizę ustalenia,wyznaczyć parametry procesu i optymalne parametry jego realizacji .
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zaprojektować zautomatyzowanego proces technologicznego montażu wyrobu przemysłu maszynowego
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego
Na ocenę 3.5	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego, określić strukturę montażową wyrobu i strukturę procesu montażu.

Na ocenę 4.0	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego, określić strukturę montażową wyrobu i strukturę procesu montażu dobrać środki techniczne do jego realizacji.
Na ocenę 4.5	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego, określić strukturę montażową wyrobu i strukturę procesu montażu dobrać środki techniczne do jego realizacji, oraz wyznaczyć parametry procesu dla uzasadnionej wielkością produkcji poziomu automatyzacji
Na ocenę 5.0	Potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu wyrobu przemysłu maszynowego, określić strukturę montażową wyrobu i strukturę procesu montażu dobrać środki techniczne do jego realizacji, oraz wyznaczyć parametry procesu w dopuszczalnych wariantach dla uzasadnionej wielkością produkcji poziomu automatyzacji
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi pracować w zespole projektowym
Na ocenę 3.0	Potrafi pracować biernie w zespole projektowym
Na ocenę 3.5	Potrafi pracować biernie w zespole projektowym ale solidnie wykonuje powierzone zadania.
Na ocenę 4.0	Potrafi pracować czynnie w zespole projektowym.
Na ocenę 4.5	Potrafi pracować czynnie w zespole projektowym jest kreatywny
Na ocenę 5.0	Potrafi pracować czynnie w zespole projektowym jest kreatywny, wykazuje cechy przywódcze

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W13 M1_W17	Cel 1	W1 W3 P1	N1	F3
EK2	M1_W06 M1_W07	Cel 2	W1 W2 W3 P1 P2	N1 N3	F2
EK3	M1_U03 M1_U06	Cel 2 Cel 3	W3 P2	N1 N3	P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	M1_U03 M1_U06	Cel 2	W2 P2	N1 N3	F2
EK6	M1_U15 M1_U19	Cel 2	W2 W3 P1 P2	N5	F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Choroszy B — *Technologia maszyn*, Wrocław, 2000, Oficyna Wyd. Polit. Wroc

[2] Feld M — *Technologia budowy maszyn*, Warszawa, 2000, WNT

[3] Kosmol J — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 1995, WNT

[4] Feld M — *Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn*, Warszawa, 2000, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Samek A. — *Projektowanie procesów obróbki i montażu*, Kraków, 1985, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Ashby Michael F — *Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 1998, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Jan, Andrzej Duda (kontakt: duda@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. Jan Duda (kontakt: duda@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż Łukasz Gola (kontakt: gola@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż Paweł Wojakowki (kontakt: wojakowski@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż Dorota Warżołek (kontakt: warzolek@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż Marian Kwatera (kontakt: marian.kwatera@mech.pk.edu.pl)

7 dr inż Jacek Habel (kontakt: habel@mech.pk.edu.pl)

8 dr inż Janusz Pobożniak (kontakt: pobozniak@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Roboty i manipulatory
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Robots and Manipulators
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B21 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, kinematyki, dynamiki, zasad sterowania, programowania oraz zastosowania robotów i manipulatorów przemysłowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomosc rachunku macierzowego, podstaw automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma wiedze w zakresie budowy robotów i manipulatorów, potrafi przeprowadzić matematyczna analizę struktur szeregowych robotów i manipulatorów w zakresie opisu kinematyki i dynamiki ich ruchu.

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady sterowania ciągłego CNC i sekwencyjnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić pomiar i badanie podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów,układów sensorycznych i napędowych.

EK4 Umiejętności Potrafi zaprogramować i obsługiwać układ sterowania robota przemysłowego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń. Doświadczalne wyznaczanie elementów macierzy Jacobiego dla wybranych punktów przestrzeni roboczej robota	3
L2	Programowanie robotów przemysłowych	3
L3	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robota przemysłowego. Wyznaczanie zależności siłowych w równowadze statycznej.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klasyfikacje, struktury kinematyczne robotów przemysłowych, budowa i elementy łańcucha kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania.	1
W2	Kinematyka prosta i odwrotna, współrzędne Denavita-Hartenberga, zapis położenia i orientacji efektora robota.	2
W3	Prędkość liniowa i kątowa członów i efektora robota, macierz Jacobiego. Zadanie proste i odwrotne, generowanie trajektorii ruchu efektora.	2
W4	Podstawy dynamiki ruchu manipulatora wieloczłonowego	2
W6	Programowanie robotów i manipulatorów.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdan z cwiczen laboratoryjnych.

W2 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z kazdego efektu kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi zastosować notacje Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów i manipulatorów oraz zasady ich programowania
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej i powtarzalności pozycjonowania..
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprogramować ruch robota dla prostego zadania manipulacyjnego z wykorzystaniem języka programowania oraz przez uczenie pozycji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy Robotyki*, Warszawa, 1999, WNT

[2] Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT

[3] Spong M. W., Vidyasagar M — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT

[4] Kost G., Swider J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo PŚ

Literatura dodatkowa

[1] — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubi, Fanuc, Kawasaki*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: `stanislaw.krenich@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: `stanislaw.krenich@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Marcin Malec (kontakt: `mmalec@mech.pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: `ryszard.trela@pk.edu.pl`)

4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: `adrian.kozien@pk.edu.pl`)

5 mgr inż. Tomasz Talarczyk (kontakt: `tomasz.talarczyk@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Robotics
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B21 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, kinematyki, dynamiki, zasad sterowania oraz programowania robotów stacjonarnych i mobilnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw rachunku macierzowego oraz podstaw elektrotechniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma wiedze w zakresie budowy robotów, potrafi przeprowadzić matematyczna analizę struktur szeregowych i równoległych robotów w zakresie opisu kinematyki i dynamiki ich ruchu.

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady sterowania numerycznego CNC oraz dyskretnego robotów oraz zasady ich programowania.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić pomiar i badanie podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów,układów sensorycznych i napędowych.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi zaprogramować i obsługiwać podstawowe układy sterowania robotów.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń.	1
L2	Badanie charakterystyk i parametrów funkcjonalnych wybranych elementów napędowych i sensorycznych robota.	2
L3	Badanie powtarzalności pozycjonowania lub sztywności statycznej z wykorzystaniem metod stykowych i systemów wizyjnych.	1
L4	Wyznaczanie zależności siłowych ramienia robota lub chwytaka dźwigniowego w równowadze statycznej, doświadczalna walidacja obliczeń.	2
L5	Programowanie robotów przemysłowych.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klasyfikacja robotów, budowa i elementy układu mechanicznego, kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania.Zastosowanie robotów.	2
W2	Zapis położenia i orientacji robota w przestrzeni roboczej. Kinematyka prosta Wyznaczanie zależności na prędkość liniową i kątową członów robota, macierz Jacobiego..	2
W3	Zadanie odwrotne kinematyki, generowanie trajektorii ruchu robota lub jego efektora.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Programowanie robotów.	1
W5	Zależności siłowe - statyka robotów przemysłowych. Wstęp do opisu dynamiki ruchu robota.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdan z cwiczen laboratoryjnych.

W2 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z kazdego efektu kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi zastosować notacje Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów oraz zasady ich programowania
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej i powtarzalności pozycjonowania..
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprogramować ruch robota dla prostego zadania manipulacyjnego z wykorzystaniem języka programowania oraz przez uczenie pozycji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W04	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U10 M1_U11	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy Robotyki*, Warszawa, 1999, WNT

[2] Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT

[3] Spong M. W., Vidyasagar M — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT

[4] Kost G., Swider J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo PŚ

Literatura dodatkowa

[1] — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubi, Fanuc, Kawasaki*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)

2 dr inż. Marcin Malec (kontakt: marcin.malec@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: ryszard.trela@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: adrian.kozien@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Tomasz Talarczyk (kontakt: tomasz.talarczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologie kształtowania wyrobów I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies of products manufacturing
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B23 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	0	21	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów w zakresie obróbki ubytkowej oraz przyrostowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie ubytkowych metod kształtowania wyrobów, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK3 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie przyrostowych metod kształtowania wyrobów, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK4 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie ubytkowych metod kształtowania wyrobów.

EK5 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie przyrostowych metod kształtowania wyrobów.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podział metod wytwarzania. Środki wytwarzania. Podstawowe pojęcia. Powiazanie wyrobu finalnego z metoda jego wytwarzania. Materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości eksploatacyjne.	1
W2	Konstrukcje, technologia i zasady eksploatacji narzędzi obróbkowych.	1
W3	Charakterystyka obróbki ubytkowej. Kinematyka obróbki. Klasyfikacja metod i technik obróbkowych. Dobór stereometrii ostrzy. Charakterystyka warstwy skrawanej. Mechanika procesu skrawania. Siły, praca i ciepło w procesach obróbki ubytkowej. Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej. Metody optymalizacji warunków obróbki. Dobór parametrów obróbki.	2
W4	Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna).	1
W5	Szlifowanie ściernicowe, taśmowe, honowanie, dogładzanie oscylacyjne, wygładzanie rotacyjne, wygładzanie wibracyjne, ścierna obróbka hydrodynamiczna, docieranie tarczowe, polerowanie, obróbka magnetoscierna, obróbka turboscierna i obróbka ultradzwiekowo-scierna. Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych.	2
W6	Obrabiarki skrawające klasyczne i sterowane numerycznie: definicja, układ roboczy, napędowy, kształtowania, geometryczny. Kryteria oceny obrabiarek: przeznaczenie i możliwości obróbkowe obrabiarek, dokładność geometryczna, kinematyczna, ustawcza, obróbki.	1
W7	Charakterystyka obróbek erozyjnych na tle innych metod wytwarzania.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W8	Podstawowe definicje i podział	1
W9	Obróbka elektroerozyjna i elektrochemiczna	1
W10	Obróbki strumieniow	1
W11	Budowa i zasada działania drukarek 3D.	1
W12	Materiały stosowane w wytwarzaniu przyrostowym	1
W13	Opis wybranych metod wytwarzania przyrostowego	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	BHB w procesach kształtowania wyrobów	1
L2	Badania procesów: toczenia i wytaczania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L3	Badania procesów: wiercenia i rozwiercania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L4	Badania procesów: frezowania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L5	Badania procesów: szlifowania ściernicowego. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L6	Metody komputerowego wspomagania doboru parametrów skrawania	1
L7	Elektroerozyjne wycinanie drutowe	1
L8	Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy.	1
L9	Zjawiska fizykalne w procesach obróbki skrawaniem. Analiza sił i temperatury skrawania.	1
L10	Badania procesów: obróbki uzębień i uzwojeń. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L11	Drążenie i wiercenie elektroerozyjne	1
L12	Obróbka elektrochemiczna	1
L13	Precyzyjna obróbka laserowa	1
L14	Wycinanie i drążenie laserowe	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L15	Obróbki hybrydowe (EC/EDM, SACE)	1
L16	Przygotowanie modeli CAD do wytwarzania przyrostowego	1
L17	Opracowanie i wydruk elementu metodą FDM	1
L18	Opracowanie i wydruk elementu metodą SLA	1
L19	Opracowanie i wydruk elementu metodą SLS	1
L20	Obróbka wykończeniowa w druku 3D	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	27
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Każdy efekt kształcenia musi być pozytywnie zaliczony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: wymienia i definiuje ubytkowe oraz przyrostowe metody kształtowania wyrobów metalowych stosowane w inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń a także potrafi dobrać metody projektowania procesów technologicznych. Wymienia i definiuje obrabiarki, narzędzia oraz warunki i parametry obróbki.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki ubytkowej i przyrostowej dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki ubytkowej i przyrostowej dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki ubytkowej i przyrostowej dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N2 N3	P1
EK3	M1_W12	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L12 L13 L14 L15 L16 L17 L18 L19 L20	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	M1_U22 M1_U23	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	M1_U22 M1_U23	Cel 1	W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Grzesik W. — *Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2010, WNT

[2] Praca zbiorowa pod red. Czesława Niżankowskiego — *obróbki ubytkowej i powłok ochronnych*, Kraków, 2008, WPK

[3] Praca zbiorowa pod redakcja H. Żebrowskiego — *Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Wojciech, Bogusław Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@mech.pk.edu.pl)

7 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)

8 Prof. dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: skoczypiec@mech.pk.edu.pl)

9 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: wyszynski@mech.pk.edu.pl)

23 mgr inż. Wojciech Bizoń (kontakt: bizonw@mech.pk.edu.pl)

24 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl)

25 dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: marcin.grabowski@mech.pk.edu.pl)

26 mgr inż. Emilia Franczyk (kontakt: emilia.franczyk@pk.edu.pl)

27 mgr inż. Ksenia Rumian (kontakt: ksenia.rumian@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Maszyny i urządzenia technologiczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machine tools and technological equipment Devices
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B24 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	18	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Przedstawienie struktury i zastosowań maszyn i urządzeń technologicznych do obróbki ubytkowej

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Przedstawienie struktury i zastosowań maszyn i urządzeń technologicznych do obróbki plastycznej oraz przyrostowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki i mechaniki

2 Wymaganie 2 Podstawowe wiadomości z zakresu rysunku technicznego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Zna i rozumie metody inżynierii mechanicznej w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz zasady projektowania procesów technologicznych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Absolwent potrafi zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4 Absolwent potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie ogólna charakterystyka maszyn i urządzeń technologicznych	1
W2	Treści programowe 2 Podstawy budowy zespołów funkcjonalnych maszyn technologicznych	3
W3	Treści programowe 3 Charakterystyka napędów wrzecion i zespołów ruchów posuwowych obrabiarek	2
W4	Treści programowe 4 Zespoły sensoryczne - monitorowanie maszyn technologicznych	2
W5	Treści programowe 5 Systemy mechatroniczne kalibracja, diagnostyka i nadzorowanie stanu maszyn oraz realizowanych procesów	3
W6	Treści programowe 6 Oprzyrządowanie technologiczne elementy mocujące i przyrządy składane	3
W7	Treści programowe 7 Oprzyrządowanie technologiczne do technologii specjalistycznych	2
W8	Treści programowe 8 Oprzyrządowanie technologiczne do technologii przyrostowych	1
W9	Treści programowe 9 Wybrane zagadnienia z zakresu matematycznego modelowania stanu maszyn i procesów	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Treści programowe 1 Opracowanie modelu i dokumentacji konstrukcyjnej zadanego wyrobu	3
P2	Treści programowe 2 Opracowanie ramowego procesu technologicznego	1
P3	Treści programowe 3 Dobór maszyn i urządzeń technologicznych	1
P4	Treści programowe 4 Opracowanie kart technologicznych procesu obróbki wyrobu	2
P5	Treści programowe 5 Opracowanie modelu uchwytu obróbkowego	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 wykład

N2 Narzędzie 2 Analiza literatury

N3 Narzędzie 3 Dyskusja projektu

N4 Narzędzie 4 Prezentacja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Preferowane czynniki: kreatywność i aktywność studenta, umiejętność pracy w zespole

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Opracowanie założeń do projektu

F2 Ocena 2 Uzasadnienie koncepcji projektu

F3 Ocena 3 Prezentacja i obrona opracowanego projektu

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Średnia z poszczególnych ocen

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 Merytoryczne przygotowanie do realizacji projektu i pozytywna ocena projektu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1 Studia literatury z zakresu projektu i koncepcja rozwiązania

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Opracowanie koncepcji rozwiązania zadania projektowego
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Opracowanie koncepcji działania maszyny i oprzyrządowania technologicznego
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	poprawny dobór mocy urządzeń układów napędowych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Określenie zakresu racjonalnego zastosowania projektowanej maszyny - oprzyrządowania technologicznego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W04 M1_W05 M1_W09 M1_W10 M1_W13 M1_W14 M1_W22 M1_W24	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_U03 M1_U04 M1_U05 M1_U13 M1_U15 M1_U18 M1_U22	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_U01 M1_U03 M1_U04 M1_U05 M1_U13 M1_U15 M1_U18 M1_U22	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Honczarenko — *Obrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2018, WNT

[2] Wacław Skoczyński — *Sensory w obrabiarkach CNC*, Warszawa, 2018, PWN

[3] Piotr Cichosz, Mikołaj Kuzinowski — *Sterowanie i mechatroniczne narzędzia skrawające*, Warszawa, 2016, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] J Gawlik, J. Plichta, A. Świć — *Procesy produkcyjne*, Warszawa, 2013, PWE

[2] Mieczysław Feld — *Technologia budowy maszyn*, Warszawa, 2000, PWN

[3] Adam Tabor — *Odlewnictwo*, Kraków, 2007, Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości

Literatura dodatkowa

[1] K. Oczoś, A. Kawalec — *Kształtowanie metali lekkich*, Warszawa, 2012, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Józef Gawlik (kontakt: `jgawlik@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Józef Gawlik (kontakt: `jozef.gawlik@pk.edu.pl`)

3 Dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: `marcin.grabowski@pk.edu.pl`)

4 Dr inż. Paweł Wojakowski (kontakt: `pawel.wojakowski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy nauki o materiałach
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of materials science
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B25 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	0	9	0	0	0
2	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie znaczenia zagadnień materiałoznawczych w procesie projektowania, wytwarzania oraz eksploatacji maszyn i urządzeń.

Cel 2 Poznanie pojęć właściwości i struktury materiału oraz charakteru i znaczenia ich wzajemnych zależności. Poznanie wybranych metod badań używanych w nauce o materiałach.

Cel 3 Zrozumienie budowy, podstawowych właściwości, metod wytwarzania i przetwarzania oraz zastosowania głównych grup materiałów

Cel 4 Praktyczne zaznajomienie z wybranymi zagadnieniami z zakresu celu 2 i 3.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Ogólna wiedza z zakresu fizyki oraz chemii na poziomie szkoły średniej .

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość charakterystyki podstawowych grup materiałów (metale, ceramika, polimery, kompozyty) oraz czynników kształtujących ich właściwości.

EK2 Wiedza Znajomość podstaw doboru oraz obróbki materiałów przeznaczonych dla wybranych obszarów zastosowań.

EK3 Umiejętności Umiejętność poszukiwania odpowiedniego materiału na podstawie specyfikacji wymagań dotyczących jego właściwości.

EK4 Umiejętności Umiejętność wstępnej oceny stosowalności wybranego materiału dla konkretnego zastosowania.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Obróbka cieplna stopów żelaza. Badanie własności mechanicznych (rozciąganie, twardość i udarność). Mikroskopia świetlna i skaningowa.	5
L2	Badanie struktur po obróbce cieplnej (analiza wpływu struktury na własności). Odlewnictwo.	4
L3	Identyfikacja polimerów oraz własności polimerów i kompozytów. Przetwórstwo materiałów polimerowych.	4
L4	Spawalnictwo. Metalurgia proszków. Automatyzacja ilościowej oceny struktury.	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do nauki o materiałach. Klasyczny podział materiałów na metale, ceramike, polimery i kompozyty. Pojecia własnosci i struktury materiału, istota zaleznosci struktury i własnosci. Badanie własnosci materiałów ze szczególnym uwzglednieniem własnosci mechanicznych. Elementy interpretacji wyników badania własnosci. Budowa metali oraz ich stopów (budowa krystaliczna oraz jej wady, roztwory stałe, dyslokacje, wydzielenia koherentne i niekoherentne). Zjawiska strukturalne wpływajace na własnosci metali i stopów (umocnienie przez zgniot i rekrystalizacja, zmienna rozpuszczalnosc, utwardzanie wydzieleniowe, odmiany alotropowe). Metody badania struktury materiałów (badania makroskopowe, mikroskopia swietlna i elektronowa, badania rentgenowskie, mikroskopia sił atomowych, tomografia).	4
W2	Układy równowagi fazowej, układ Fe-Fe3C. Stale weglowe i zeliwa, obróbka cieplna stopów zelaza. Stale stopowe (konstrukcyjne, narzedziowe, o specjalnych własnosciach). Odlewnictwo.	5
W3	Spawalnictwo. Stopy metali nieżelaznych. Materiały ceramiczne, spieki i kompozyty. Materiały polimerowe (budowa, własności, wytwarzanie, przeróbka, recykling).	6
W4	Wpływ struktury na własności materiałów. Dobór materiałów i kontrola jakości. Ilościowa ocena struktury i jej automatyzacja.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych

N2 pokaz

N3 ćwiczenia praktyczne w laboratorium

N4 dyskusja

N5 indywidualna praca studenta

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	14
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Łączna ocena aktywności oraz sprawozdania dla każdych zajęć laboratoryjnych.

F2 Ocena pisemnego sprawdzianu na zakończenie wykładów.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia arytmetyczna średniej ocen formujących F1 oraz oceny F2.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich laboratoriach.

W2 Pozytywne oceny ze wszystkich laboratoriów.

W4 Pozytywna ocena ze sprawdzianu podsumowującego wykłady.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Dokonywana pośrednio podczas oceny sprawdzianów i sprawozdań.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Pozytywna ocena z laboratoriów oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach. Spełnienie wymagań w ponad 50%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań w ponad 60%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań w ponad 70%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań w ponad 80%.
Na ocenę 5.0	Spełnienie wymagań w ponad 90%.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Pozytywna ocena z laboratoriów oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach. Spełnienie wymagań w ponad 50%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań w ponad 60%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań w ponad 70%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań w ponad 80%.
Na ocenę 5.0	Spełnienie wymagań w ponad 90%.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Pozytywna ocena z laboratoriów oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach. Spełnienie wymagań w ponad 50%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań w ponad 60%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań w ponad 70%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań w ponad 80%.
Na ocenę 5.0	Spełnienie wymagań w ponad 90%.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Pozytywna ocena z laboratoriów oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach. Spełnienie wymagań w ponad 50%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań w ponad 60%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań w ponad 70%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań w ponad 80%.

Na ocenę 5.0	Spełnienie wymagań w ponad 90%.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W07 M1_U14	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK2	M1_W07 M1_U14	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3	M1_W07 M1_U14	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK4	M1_W07 M1_U14	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Leszek A. Dobrzański — *Podstawy nauki o materiuałach i metaloznawstwo*, Gliwice-Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[2] Wiktor Kubiński — *Materiałoznawstwo Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice*, Kraków, 2012, Wydawnictwo AGH

[3] Marek Blicharski — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Stanisław Rudnik — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Naukowe PWN

[2] Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Pytla — *Podstawy nauki o materiałach: podręcznik dla studentów kierunku zamawianego Inżynieria Materiałowa do przedmiotów: Zjawiska strukturalne w materiałach, Badania struktury materiałów, Badania własności materiałów*, Kraków, 2013, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[3] Stanisław Pytel, Roman Wielgosz — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Leszek Wojnar (kontakt: leszek.wojnar@gmail.com)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Leszek Wojnar (kontakt: leszek.wojnar@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. prof. PK Aneta Gądek-Moszczak (kontakt: aneta.gadek-moszczak@pk.edu.pl)

3 pracownicy Katedry Inżynierii Materiałowej - - (kontakt: i-1@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elementy automatyki przemysłowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Components for Industrial Automation
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B26 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie symulowania i uruchamiania aplikacji przemysłowych w oparciu o dokumentacje techniczną urządzeń elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka, matematyka, elektrotechnika i elektronika.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada podstawowa wiedzę dotycząca budowy, zasady działania i eksploatacji urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w układach automatyki przemysłowej.

EK2 Wiedza Posiada podstawowa wiedzę z zakresu budowy i zasady działania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania.

EK3 Umiejętności W oparciu o dokumentacje techniczna potrafi zaprogramować sterownik PLC oraz skonfigurować napęd trójfazowego silnika elektrycznego w celu realizacji prostej aplikacji sterowania.

EK4 Umiejętności W oparciu o dokumentacje techniczna potrafi uruchomić układ sterowania hydraulicznego/pneumatycznego.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Sekwencyjne i kombinacyjne układy logiczne.	1
W2	Sterowniki PLC, klasyfikacja, budowa i zasada działania. Parametry funkcjonalne modułów wejść/wyjść dyskretnych i analogowych. Metody opisu logicznych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	2
W3	Czujniki w układach automatyki przemysłowej, klasyfikacja, budowa, zasada działania, parametry techniczne, wady i zalety.	1
W4	Rozruch trójfazowego silnika asynchronicznego. Budowa, zasada działania, zastosowanie, wady, zalety: rozruchu bezpośredniego, gwiazda trójkąt, soft-start, falownik.	1
W5	Napędy pneumatyczne i hydrauliczne. Podstawy działania układów pneumatycznych i hydraulicznych, podobieństwa i różnice, funkcje głównych elementów, symbole, podstawowe parametry. Zasady rysowania schematów	1
W6	Pneumatyczne i hydrauliczne elementy wykonawcze i sterujące: pompy, silniki i siłowniki, zawory sterujące, wyspy zaworowe.	1
W7	Elementy przełączające sterowane rożnymi wielkościami fizycznymi, podstawowe typy przekaźników i styczników, wybrane układy sterowania elementami wykonawczymi.	1
W8	Przepisy dotyczące bezpieczeństwa maszyn; ocena ryzyka; wymagania projektowe; funkcje i poziomy bezpieczeństwa; wybrane elementy układów zabezpieczających.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Symulacja sekwencyjnych i kombinacyjnych układów logicznych w programie Lab-View.	1
L2	Wprowadzenie do programowania sterowników PLC. Konfiguracja i uruchomienie modułowych sterowników PLC/PAC, implementacja w programie sterującym prostej funkcji logicznej, deklarowanie zmiennych, uruchomienie i testowanie opracowanego programu.	2
L3	Czujniki w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych - analiza dokumentacji technicznej, diagnostyka, konfiguracja, uruchomienie.	1
L4	Układy napędowe prądu przemiennego - uruchamianie wybranych aplikacji sterowania.	1
L5	Elementy napadów pływowych, układy pneumatyczne, montaż i uruchomienie prostych układów z wykorzystaniem wybranych elementów.	2
L6	Układy przełączające na przekaźnikach, typy przekaźników, łączenie i testowanie układów przełączających opartych na przekaźnikach.	1
L7	Elementy i układy zabezpieczające w maszynach i urządzeniach, uruchamianie wybranych układów zabezpieczających.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dostateczny (50%-59% zagadnienia)

Na ocenę 3.5	Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dość dobry (60%-69% zagadnienia)
Na ocenę 4.0	Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób dobry (70%-79% zagadnienia)
Na ocenę 4.5	Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób ponad dobry (80%-89% zagadnienia)
Na ocenę 5.0	Potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń automatyki. Umie wyjaśnić i scharakteryzować funkcje i cechy sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego oraz czujników stosowanych w instalacjach automatyki przemysłowej - w sposób bardzo dobry (90%-100% zagadnienia)
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dostateczny (50%-59% zagadnienia).
Na ocenę 3.5	Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dość dobry (60%-69% zagadnienia).
Na ocenę 4.0	Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób dobry (70%-79% zagadnienia).
Na ocenę 4.5	Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób ponad dobry (80%-89% zagadnienia).
Na ocenę 5.0	Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy i układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego - w sposób bardzo dobry (90%-100% zagadnienia).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczną sterownika PLC, napędu silnika trójfazowego elektrycznego, czujnika - w sposób dostateczny (50% - 59% zagadnienia).
Na ocenę 3.5	Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczną sterownika PLC, napędu silnika trójfazowego elektrycznego, czujnika - w sposób dość dobry (60% - 69% zagadnienia).

Na ocenę 4.0	Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczną sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób dobry (70% - 79% zagadnienia).
Na ocenę 4.5	Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczną sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób ponad dobry (80% - 89% zagadnienia).
Na ocenę 5.0	Potrafi skonfigurować i uruchomić prosta aplikacje sterowania w oparciu o dokumentacje techniczną sterownika PLC, napędu trójfazowego silnika elektrycznego, czujnika - w sposób bardzo dobry (90% - 100% zagadnienia).
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikację w oparciu o dokumentacje techniczną - w sposób dostateczny (50% - 59% zagadnienia).
Na ocenę 3.5	Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikację w oparciu o dokumentacje techniczną - w sposób dość dobry (60% - 69% zagadnienia).
Na ocenę 4.0	Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikację w oparciu o dokumentacje techniczną - w sposób dobry (70% - 79% zagadnienia).
Na ocenę 4.5	Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikację w oparciu o dokumentacje techniczną - w sposób ponad dobry (80% - 89% zagadnienia).
Na ocenę 5.0	Potrafi dobrać podstawowe elementy układu sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz uruchomić aplikację w oparciu o dokumentacje techniczną - w sposób bardzo dobry (90% - 100% zagadnienia).

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W04	Cel 1	W5 W6 W7 W8	N1 N3 N4	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_U19	Cel 1	W5 W6 W7 W8 L5 L6 L7	N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

[2] Szydelski Z — *Naped i sterowanie hydrauliczne*, Warszawa, 1999, WKŁ

[3] Szenajch W — *Naped i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. — *Wstep do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, WKiŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marcin, Michał Malec (kontakt: mmalec@m6.mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marcin Malec (kontakt: marcin.malec@pk.edu.pl)

2 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@pk.edu.pl)

3 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: morawski@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Internet przemysłowy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial Internet
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B27 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	0	0	18	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu przemysłowych sieci komputerowych, przemysłowych systemów wizyjnych, przemysłowych baz danych oraz podstaw Industry 4.0.

Cel 2 Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu przemysłowych sieci komputerowych, przemysłowych systemów wizyjnych, przemysłowych baz danych oraz podstaw Industry 4.0.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość technologii informacyjnych na poziomie szkoły średniej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i potrafi opisać pojęcia i modele sieci oraz podać wytyczne ich stosowania.

EK2 Wiedza Student zna i potrafi opisać przemysłowe systemy wizyjne oraz podać wytyczne ich stosowania.

EK3 Kompetencje społeczne Potrafi pracować w grupie

EK4 Umiejętności Student potrafi skonfigurować siec, przetworzyć dane wizyjne oraz przeprowadzić eksplorację danych przemysłowych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do sieci komputerowych i przemysłu 4.0	3
W2	Przemysłowe systemy pomiarowe: budowa systemów pomiarowych, akwizycja danych, przetwarzanie danych - pojęcia, przekształcenia i budowa algorytmów.	2
W3	Przemysłowe bazy danych: obszary zastosowań, wprowadzenie do modelowania baz danych, bazy oparte o technologie plikowe, akwizycja danych z systemów przemysłowych.	2
W4	Industry4.0 w ujeciu sieciowym: urządzenia i sieci Internet of Things (IoT), przetwarzanie danych BigData.	2

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do modelowania danych w systemach przemysłowych	4
K2	Akwizycja i przetwarzanie danych	4
K3	Konfiguracja sieci przemysłowych	2
K4	Projektowanie aplikacji przemysłowych	4
K5	Eksploracja danych w systemach przemysłowych	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	19
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test z wykładu

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia komputerowego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących z poszczególnych form zajęć

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wszystkie efekty kształcenia zaliczone na ocenę pozytywną

W2 Pozytywne oceny z laboratoriów

W3 Obecność na min. 75% zajęć laboratoryjnych

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Dokonywana na bieżąco podczas ustalania ocen formujących.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 60%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 70%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 80%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 90%.
Na ocenę 5.0	Student zna i potrafi opisać podstawowe pojęcia i modele sieci oraz podać wytyczne ich stosowania.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 60%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 70%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 80%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 90%.
Na ocenę 5.0	Student zna i potrafi opisać w podstawowym zakresie przemysłowe systemy wizyjne oraz podać wytyczne ich stosowania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 60%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 70%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 80%.
Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 90%.
Na ocenę 5.0	Potrafi pracować w grupie
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 60%.
Na ocenę 3.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 70%.
Na ocenę 4.0	Spełnienie wymagań co najmniej w 80%.

Na ocenę 4.5	Spełnienie wymagań co najmniej w 90%.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w podstawowym zakresie skonfigurować sieć, przetworzyć dane wizyjne oraz przeprowadzić eksploracje danych przemysłowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W04 M1_W05	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	M1_W04 M1_W09	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_K03	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_U04 M1_U06 M1_U09 M1_U11	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab., prof. PK Ksenia, Irena Ostrowska (kontakt: kostrowska@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 pracownicy M6, M7, M10, M11, M12 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie i systemy komputerowego wspomagania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming and computer-aided systems
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B28 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	18	0	0	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie przez studenta umiejętności posługiwania się typowymi programami wspomagającymi inżynierskie obliczenia numeryczne i symboliczne oraz uzyskanie umiejętności tworzenia prostych programów/makroprogramów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie typowe programy numeryczne wykorzystywane w pracy inżyniera

EK2 Wiedza Student zna i rozumie typowe programy symboliczne wykorzystywane w pracy inżyniera

EK3 Wiedza Student zna i rozumie składnię i semantykę wybranego języka programowania/makroprogramowania

EK4 Umiejętności Student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów inżynierskich poprzez użycie typowych programów numeryczno-symbolicznych lub napisanie własnego programu/makroprogramu

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wspomaganie prac inżynierskich programami do obliczeń numerycznych. Wytyczne stosowania. Wspomaganie prac inżynierskich programami do obliczeń symbolicznych. Wytyczne stosowania. Wizualizacja wyników. Podstawowe programowanie i automatyzacja prac.	18

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Realizacja wskazanego zagadnienia inżynierskiego z zakresu: (a) wspomagania prac inżynierskich programami do obliczeń numerycznych lub (b) wspomagania prac inżynierskich programami do obliczeń symbolicznych lub (c) automatyzacji prac inżynierskich poprzez tworzenie programu w we wskazanym języku programowania.	18

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Projekty

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	56
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	54
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test z wykładu

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona oceny z kolokwium oraz ze średniej z projektów

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z wykładu

W2 Pozytywne oceny z projektów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W03 M1_W06	Cel 1	W1 P1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	M1_W01 M1_W03	Cel 1	W1 P1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_W01 M1_W03	Cel 1	W1 P1	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_W06 M1_U09 M1_U16	Cel 1	W1 P1	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Pietraszek, J. — *Mathcad - ćwiczenia*, Gliwice, 2008, Helion

[2] Krowiak, A. — *Maple. Podręcznik*, Gliwice, 2012, Helion

[3] Stroustrup, B. — *Język C++*, Warszawa, 2004, WNT

[4] Troelsen, A. — *Język C# 6.0 i platforma .NET 4.6*, Warszawa, 2017, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Jacek Pietraszek (kontakt: `jacek.pietraszek@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 pracownicy Katedry Informatyki Stosowanej (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology and Geometrical product specification
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B29 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	0	18	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1: Zapoznanie z podstawami teoretycznymi metrologii, analizy statystycznej uzyskanych wyników, analizy niepewności pomiaru, podstawowymi technikami miernictwa warsztatowego

Cel 2 Cel przedmiotu 2: Zapoznanie z koncepcją Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej

Cel 3 Cel przedmiotu 3: Zapoznanie z zasadami Specyfikacji Geometrii Wyrobu, interpretacji oznaczeń, komputerowego wspomagania tolerowania i weryfikacji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1: Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu: - podstawowej analizy statystycznej i teorii błędów, - znajmość podstawowych narzędzi pomiarowych dla charakterystyk geometrycznch, - Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej

EK2 Umiejętności Potrafi: - wyznaczyć niepewność pomiaru - dobrać odpowiednie narzędzia do wskazanych zadań pomiarowych - ocenić system pomiarowy - ocenić statystycznie produkcję

EK3 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 3: Potrafi pracować w zespole, współpracować z kolegami

EK4 Wiedza Zna podstawowe oznaczenia GPS i ich interpretacje.

EK5 Umiejętności Potrafi: - Prawidłowo zinterpretować rysunek techniczny - Opisać rysunek dysponując warunkami początkowymi

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metrologia i jej podział. Układ SI. Podstawy teorii pomiarów. Podział i analiza błędów. Metody szacowania niepewności pomiarów. Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	3
W2	Przykłady narzędzi pomiarowych wielkości geometrycznych: wzorce, sprawdziany,urządzenia pomiarowe Współrzędnościowa technika pomiarowa Mikro- i makrogeometria powierzchni. Metody i sposoby oceny .	3
W3	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Model geometryczny. Elementy geometryczne. Ogólna koncepcja wymiaru zewnętrznego i wewnętrznego. Układy tolerancji i pasowań ISO Wprowadzenie do tolerowania geometrycznego. Tolerancje kształtu Bazy, elementy bazowe i odwzorowania elementów bazowych. Tolerancje kierunku, położenia, kształtu wyznaczonego zarysu lub powierzchni, bicia. Tolerancje kątów i stożków. Tolerancje ogólne. Kontrola odchyłek wymiarowych i geometrycznych. Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt wstępny specyfikacji wymiarowej i doboru tolerancji geometrycznych prostych: okrągłości , walcowości, płaskości i prostoliniowości.	3
P2	Specyfikacja Geometrii Wyrobu: Projekt pełnej specyfikacji technicznej wyrobu, specyfikacja geometryczna i metrologiczna. Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	6

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych Zastosowanie metod i przyrządów stykowych uniwersalnych do kontroli wymiarowej.	2
L2	Wyznaczanie niepewności pomiaru. Opracowywanie budżetu błędów. Zastosowanie metody typy A i B w szacowaniu niepewności standardowych. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej, współczynnika rozszerzenia k. Wyznaczanie niepewności rozszerzonej. Przedstawianie wyników pomiaru.	2
L3	Zastosowanie metod i przyrządów optycznych do kontroli wymiarowej.	2
L4	Ocena chropowatości i falistości powierzchni. Pomiary odchyłek kształtu.	2
L5	Statystyczna kontrola procesu (SPC)	2
L6	Wyznaczanie charakterystyki błędów wybranego przyrządu pomiarowego	2
L7	Wykorzystanie wysokościomierza do kontroli charakterystyk geometrycznych	2
L8	Zastosowanie Współrzędnościowych Ramion Pomiarowych do kontroli tolerancji geometrycznych.	2
L9	Uzupełnianie/zaliczanie/odrabianie laboratorium	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

N6 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwia

F2 Projekty

Ocena podsumowująca

P1 Ocena wynikająca ze średniej ważonej (0,6 średnia z ocen laboratoriów, 0,4 średnia ocen uzyskanych w ramach zajęć projektowych)

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych formujących

W2 Uzyskanie oceny pozytywnej podsumowującej (niemniejszej niż 3.0)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0

Na ocenę 3.5	70% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student definiuje i opisuje zganienia z zakresu: PODSTAW METROLOGII (rodzaje wzorców charakterystyk geometrycznych, sprawdzianów, spójności pomiarowej) ANALIZY STATYSTYCZNEJ (rozkłady prawdopodobieństwa [Gaussa, T-Studenta i inne], metody statystycznej oceny populacji (parametry położenia, rozrzutu), postępowania i zastosowania testów statystycznych (t-studenta dla wartości średnich, Fishera-Snedecora) TEORII BŁĘDÓW ORAZ NIEPEWNOŚCI POMIARU (błąd systematyczny i przypadkowy, metody wyzanczania składowych systematycznych i przypadkowych, wyznaczanie niepewności standardowej metodą typu A i typu B, analiza błędów oraz niepewności pomiaru, matematyczny model pomiaru, wyznaczanie niepewności standardowej złożonej, wyznaczanie niepewności rozszerzonej) MIERNICTWO (budowa warsztatowych urządzeń pomiarowych [suwmiarka, mikrometr, wysokościomierz, mikroskop, profilometr, przyrząd do pomiaru okrągłości], zastosowanie ich do pomiaru charakterystyk geometrycznych, zasady doboru narzędzi pomiarowych do wskazanych zadań pomiarowych) STATYSTYCZNE METODY OCENY PRODUKCJI (tworzenie karty kontrolnej x-R, parametry statystyczne Cp, Cpk) METODY OCENY CHARAKTERYSTYK POWIERZCHNI (Budowa i zasada działania urządzenia do pomiaru odchyłek okrągłości, profilometru, podstawowy podział grup parametrów oceny powierzchni [odch. kształtu, falistość, chropowatość], parametry oceny chropowatości [Ra, Rz, Rq, Sm], metody wyznaczania elementu odniesienia [najmniejszych kwadratów, najmniejszego pasma, wpisanego, opisanego, przylegającego], metody filtrowania zarysu, budowa wykresu chropowatości) WSPÓŁRZĘDNOŚCIOWA TECHNIKA POMIAROWA (idea pomiaru współrzędnościowego, zasada działania i budowa Współrzędnościowej Maszyny Pomiarowej, Współrzędnościowego Ramienia Pomiarowego, Skanera 3D [podstawowe komponenty], metody wyznaczania podstawowych elementów geometrycznych, kalibracja końcówki pomiarowej)
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0

Na ocenę 5.0	Student potrafi wykonać samodzielnie lub w zespole: dobrać przyrząd pomiarowy do określonego prostego zadania pomiarowego, obsługiwać podstawowe uniwersalne przyrządy pomiarowe (suwmiarka, mikrometr, wysokościomierz, mikroskop, profilometr), wykonać proste pomiary współrzędnościowe z wykorzystaniem Współrzędnościowego Ramienia Pomiarowego opracować kartę x-R, wskazać charakterystyczne przebiegi (RUN, TREND, M. THIRD), wyznaczyć wartości parametrów Cp i Cpk i na ich podstawie ocenić stabilność procesu produkcyjnego wyznaczyć podstawowe parametry statystyczne dla serii pomiarów, wyznaczyć normalność rozkładu wskazać główne źródła niepewności pomiaru charakterystyk geometrycznych, określić wartość błędu systematycznego oraz zakres zmienności błędu systematycznego, wyznaczyć niepewność standardową metodą typu A i typu B, opracować bilans niepewności, wyznaczyć niepewność standardową złożoną oraz rozszerzoną prostego zadania pomiarowego wykonać analizę danych, przedstawić ją w postaci liczbowej oraz zilustrować wykresami.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie wykonuje poleceń, przeszkadza w prowadzeniu zajęć, zachowaniem zagraża bezpieczeństwu własnemu, osób postronnych lub sprzętowi laboratoryjnemu
Na ocenę 3.0	Współpracuje z osobami z zespołu na dostatecznym poziomie, nie wykazuje inicjatywy, wypełnia polecenia z dużą pomocą prowadzącego
Na ocenę 3.5	Wykonuje polecenia przy asyście prowadzącego, współpracuje w zespole
Na ocenę 4.0	Wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole
Na ocenę 4.5	Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole
Na ocenę 5.0	Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, pozytywnie inspiruje innych w zakresie przedmiotu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student: właściwie klasyfikuje rodzaje wymiarów liniowych, potrafi zdefiniować i wskazać element integralny oraz pochodny, zakwalifikować wskazane oznaczenie do odpowiedniej grupy tolerancji geometrycznych (kształtu, kierunku, położenia, bicia), opisuje lub dobiera kształt strefy tolerancji na podstawie oznaczenia, definiuje wskazuje dobiera bazę do wskazanego elementu geometrycznego, definiuje właściwie układ baz dla wskazanych tolerancji pozycji, kierunku czy bicia, definiuje lub opisuje warunki maksimum materiału oraz powłoki, definiuje podstawowe zasady GPS (zasada powołania, niezależności, temperatury odniesienia, domyślności, przedmiotu sztywnego)

Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	70% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	80% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	90% zakresu przedstawionego na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie: Wyznaczyć w oparciu o przedstawioną dokumentację wartości graniczne stref tolerancji Opracować rysunek techniczny zgodnie z wymogami GPS nanosząc odpowiednie oznaczenia tolerancji wymiarów liniowych, kątowych czy geometrycznych (kształtu, kierunku, położenia lub bicia) na podstawie przedstawionych założeń przez prowadzącego, właściwie orzec o zgodności i niezgodności ze specyfikacją w oparciu o podane dane (wynik, niepewność pomiaru, przedstawiony rysunek z tolerowaną charakterystyką, zarówno w przypadkach prostych jak i z wykorzystaniem maksimum materiału czy warunku powłoki)

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W15	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK2	M1_U03 M1_U04 M1_U07 M1_U10 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK3	M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N2 N3 N5	F2 P1
EK4	M1_W18	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3 P1 P2 L1	N2 N3 N5 N6	F1 F2 P1
EK5	M1_U06	Cel 3	W3 P1 P2	N3	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jakubiec, Malinowski — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Bielsko Biała, 2018, Bielsko-Biała

[2] Ratajczyk, Woźniak — *Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe*, Warszawa, 2016, OWPW

[3] Humienny i inni — *Specyfikacje Geometrii Wyrobów (GPS): podręcznik europejsk*, Warszawa, 2004, WNT

[4] Paweł Romanowicz — *Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn*, Warszawa, 2018, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marcin, Józef Krawczyk (kontakt: mkrawczyk@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: marcin.krawczyk@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: ksenia.ostrowska@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Adam Gąska (kontakt: adam.gaska@pk.edu.pl)

4 dr inż. Barbara Juras (kontakt: barbara.juras@pk.edu.pl)

5 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: robert.kupiec@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Piotr Gaska (kontakt: piotr.gaska@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@pk.edu.pl)

8 mgr inż. Konrad Kobiela (kontakt: konrad.kobiela@pk.edu.pl)

9 mgr inż. Michał Jedynak (kontakt: michal.jedynak@pk.edu.pl)

10 dr inż. Danuta Owczarek (kontakt: danuta.owczarek@pk.edu.pl)

11 mgr inż. Izabela Sanetra Nazwisko (kontakt: izabela.sanetra@pk.edu.pl)

12 mgr inż. Katarzyna Składanowska (kontakt: k.skladanowska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy eksploatacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B30 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi metodami badan i analizy eksploatacji maszyn urządzeń i pojazdów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie matematyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować eksploatacje maszyn jako naukę

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować podstawowe metody analizy eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy eksploatacyjnej maszyn, urządzeń i pojazdów.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzyskać informacje o strukturze eksploatacyjnej systemu technicznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badania laboratoryjne i stanowiskowe właściwości użytkowych materiałów eksploatacyjnych maszyn.	2
L2	Badania spektrometryczne w eksploatacji maszyn i pojazdów.	2
L3	Analiza opłacalności eksploatacji obiektów technicznych.	1
L4	Badanie własności olejów.	2
L5	Badania własności ciernych materiałów eksploatacyjnych w różnych warunkach ruchu.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe: Definicja eksploatacji jako nauki. Klasyfikacje i kierunki rozwoju eksploatacji. Obiekt techniczny, stan obiektu (stan techniczny, stan eksploatacyjny, stan strukturalny, stan pracy). Fazy istnienia obiektu technicznego.	1
W2	Cykl istnienia obiektu technicznego. Zakres przedmiotowy eksploatacji, eksploatacja obiektów technicznych w ujęciu prakseologicznym i systemowym.	1
W3	Podsystemy użytkowania i obsługi. Odnowa obiektów technicznych. Zagrożenie i ryzyko w eksploatacji obiektów technicznych.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Podsystem kierowania eksploatacją. Monitoring eksploatacji. Elementy diagnostyki technicznej. Zagadnienia formalno-instytucjonalne w eksploatacji obiektów technicznych.	1
W5	Charakterystyka zużycia części maszyn.	2
W6	Środki smarne i ich własności.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonane sprawozdań z laboratoriów,

W2 Pozytyna ocena podusmowująca

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student zdefiniuje i objaśnia pojęcia związane z eksploatacją. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student zdefiniuje podstawowe metody analizy eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykonać analizę eksploatacyjną maszyn, urządzeń i pojazdów. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocene 5,0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi uzyskać informacje o strukturze eksploatacyjne systemu technicznego. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W02 M1_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_W02 M1_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Piec P.** — *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych*, Kraków, 2004, Politechnika Krakowska

[2] **Niziński S., Michalski S. Red.** — *Tytuł Utrzymanie pojazdów i maszyn*, Olsztyn, 2007, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

[3] **Niziński S.** — *Elementy eksploatacji obiektów technicznych*, Olsztyn, 2000, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

[4] **Legutko S.** — *Eksploatacja Maszyn*, Poznań, 2007, Politechnika Poznańska

[5] **Słowiński B.** — *Inżynieria Eksploatacji Maszyn*, Koszalin, 2011, Politechnika Krakowska

[6] **Sowa A.** — *Zagadnienia teorii eksploatacji i diagnostyki pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] **Praca zbiorowa** — *Wybrane problemy tribologii*, Warszawa, 1990, PWN

[2] **Hebda M.** — *Tksploatacja samochodówytuł*, Radom, 2005, Instytut Technologii Eksploatacji

[3] **Smalko Z.** — *Utrzymanie pojazdów i maszyn*, Warszawa, 1998, Politechnika Warszawska

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Maciej Michnej (kontakt: `maciej.michnej@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: `grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: `maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl`)

3 dr inż. Piotr Strzępek (kontakt: piotr.strzepek@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Krzysztof Wach (kontakt: krzysztof.wach@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż. Małgorzata Kuźnar (kontakt: malgorzata.kuznar@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inż. Krzysztof Dobaj (kontakt: kdobaj@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy niezawodności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of reliabilitymss
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B31 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z pojęciami niezawodności i trwałość obiektów technicznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności wyznaczania podstawowych charakterystyk niezawodnościowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności identyfikowania i budowania struktur niezawodnościowych systemów technicznych.

Cel 4 Nabycie umiejętności obliczania wskaźników niezawodności maszyn, urządzeń technicznych i pojazdów.

Cel 5 Nabycie umiejętności pracy w zespole i odpowiedzialności za prace i projekty inżynierskie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczona matematyka.

2 Podstawowa wiedza z mechaniki i wytrzymałości materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza definiuje pojęcia niezawodności oraz trwałości maszyn, urządzeń i układów technicznych.

EK2 Wiedza opisuje podstawowe charakterystyki niezawodnościowe maszyn i urządzeń oraz układów technicznych.

EK3 Umiejętności określa rodzaje struktur niezawodnościowych i wykorzystuje ich właściwości w budowie i eksploatacji obiektów technicznych.

EK4 Umiejętności oblicza wskaźniki niezawodności obiektów technicznych opisanych za pomocą struktur niezawodnościowych.

EK5 Kompetencje społeczne współpracuje w zespole i rozumie konieczność rozwoju technologicznego oraz poprawy bezpieczeństwa eksploatacji obiektów technicznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z teoria niezawodności, funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe. Zależności miedzy charakterystykami niezawodności.	2
W2	Modele niezawodnościowe i zasady modelowania niezawodności obiektów technicznych. Wskaźniki niezawodności i metody ich wyznaczania. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Modele matematyczne obiektów nieodnawialnych i odnawialnych.	2
W3	Struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych obiektów technicznych. Zużycie i uszkodzenia obiektów technicznych, drzewa uszkodzeń	2
W4	Metody i plany badań. Badania laboratoryjne, stanowiskowe i symulacyjne trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych. Technika opracowania wyników badań, wnioskowanie statystyczne.	1
W5	Metody prognozowania trwałości i niezawodności maszyn.	1
W6	Zależność pomiędzy niezawodnością (wskaźniki RAMS), a efektywnością eksploatacji obiektów technicznych, koszt cyklu istnienia obiektu technicznego (LCC).	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Charakterystyka obiektów technicznych w ujęciu niezawodności i trwałości. Zastosowanie specjalistycznych programów komputerowych do analizy niezawodności i trwałości obiektów technicznych	2
P2	Modelowanie niezawodności maszyn za pomocą podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa	2
P3	Analiza struktur niezawodnościowych obiektów technicznych z wykorzystaniem metod komputerowych	2
P4	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodności maszyn, wskaźniki niezawodności i zależności między nimi	2
P5	Badania kosztów cyklu istnienia obiektu (LCC) w zależności od wskaźników RAMS	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student definiuje oraz rozróżnia pojęcia niezawodności i trwałości obiektów technicznych
Na ocenę 3.5	Student rozróżnia pojęcia niezawodności i trwałości oraz identyfikuje je z cechami maszyn, urządzeń i układów technicznych
Na ocenę 4.0	Student wymienia podstawowe metody oceny oraz omawia sposoby pomiaru niezawodnościowych właściwości maszyn i układów technicznych
Na ocenę 4.5	Student wymienia i charakteryzuje cechy probabilistycznych modeli niezawodnościowych stosowanych w ocenie niezawodności maszyn i układów technicznych
Na ocenę 5.0	Student przyporządkowuje modele niezawodności do rodzaju czynników wymuszających oddziałujących na analizowany element lub układ techniczny
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student zna wybrane podstawowe charakterystyki niezawodności
Na ocenę 3.5	Student rozróżnia charakterystyki empiryczne i wymienia podstawowe wskaźniki niezawodności systemów technicznych
Na ocenę 4.0	Student wyznacza empiryczne charakterystyki niezawodności
Na ocenę 4.5	Student wyznacza modele i parametry rozkładu niezawodności obiektów technicznych

Na ocenę 5.0	Student identyfikuje model niezawodnościowy i parametry rozkładu prawdopodobieństwa z konstrukcją i rodzajem pracy obiektu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagan na ocene 3,0
Na ocenę 3.0	Student poprawnie identyfikuje, co najmniej dwa rodzaje struktur niezawodnościowych
Na ocenę 3.5	Student rozpoznaje struktury niezawodnościowe i przyporządkowuje właściwości maszyn i układów technicznych
Na ocenę 4.0	Student poprawnie identyfikuje, wyznacza graficznie i zapisuje analitycznie struktury dla obiektów zbudowanych z podstawowych struktur niezawodnościowych
Na ocenę 4.5	Student przedstawia graficznie i analitycznie strukturę niezawodnościową wybranego obiektu technicznego
Na ocenę 5.0	Student poprawnie identyfikuje występujące w niezawodności struktury niezawodnościowe i przedstawia je w postaci graficznej oraz analitycznej dla obiektów, w których występują różne struktury niezawodnościowe
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student wyznacza niezawodność prostych systemów technicznych opisanych za pomocą struktur niezawodnościowych szeregowych i równoległych
Na ocenę 3.5	Student oblicza wartości wskaźników niezawodności dla obiektów technicznych zbudowanych ze struktur podstawowych
Na ocenę 4.0	Student wyznacza schematy blokowe i wykonuje zapis analityczny oraz prowadzi efektywne obliczenia niezawodności obiektów technicznych o podstawowych i mieszanych strukturach niezawodnościowych
Na ocenę 4.5	Student oblicza wartości wskaźników niezawodności obiektów technicznych zbudowanych ze struktur złożonych
Na ocenę 5.0	Student poprawnie identyfikuje występujące w niezawodności struktury niezawodnościowe i przedstawia je w postaci analitycznej oraz efektywnie prowadzi obliczenia dla obiektów, w których występują różne struktury niezawodnościowe
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
Na ocenę 3.5	Student samodzielnie wyciąga wnioski z przydzielonego zadania i prezentuje członkom zespołu

Na ocenę 4.0	Student wykorzystuje wskaźniki niezawodności do oszacowania ryzyka w eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych
Na ocenę 4.5	Student świadomie stosuje metody poprawy niezawodności do zapewnienia bezpieczeństwa fizycznego, ekonomicznego i ekologicznego ludzi, zwierząt oraz obiektów technicznych
Na ocenę 5.0	Student ocenia wartości wskaźników niezawodności i prognozuje ich zmiany oraz wpływ na zachowanie bezpieczeństwa funkcjonowania systemów technicznych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W09 M1_W17 M1_U15 M1_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 4	W1 W2 P1 P2	N1 N2	F1 F2
EK2	M1_W09 M1_U08 M1_U10 M1_U25	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 P2 P3 P4	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	M1_W03 M1_W17 M1_W18 M1_U08	Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W3 W4 W5 P3 P4	N1 N2 N3	F2 P1
EK4	M1_W14 M1_W17 M1_U07 M1_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6 P2 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_K02 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W4 W5 W6 P1 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Migdalski J. — *Inzynieria niezawodności. Poradnik*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo ZETOM

[2] Macha E. — *Niezawodność maszyn*, opole, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

[3] Oprzędkiewicz J. — *Podstawy niezawodności obrabiarek i systemów produkcyjnych*, Warszawa, 1989, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa

Literatura uzupełniająca

[1] Szopa T. — *Niezawodność i bezpieczenstwo*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Wallace R. B., Prabhakar Murthy D. N. — *Reliability: Modeling, Prediction and Optimization*, Canada, 2000, Willey

[3] Słowinski B. — *Podstawy badań i oceny niezawodnosci obiektów technicznych*, Koszalin, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej

Literatura dodatkowa

[1] Smith D. J. — *Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Seventh Edition*, USA, 2005, Elselvier Butterworth-Heinmann, Oxford

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Jan Młynarski (kontakt: mlynarski_st@poczta.onet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab inż. Stanisław Młynarski (kontakt: stanislaw.mlynarski@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@mech.pk.edu.pl)

4 dr hab inż. Grzegorz Zając (kontakt: grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Grzegorz Kaczor (kontakt: g.kaczor@m8.mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Małgorzata Kuźnar (kontakt: malgorzata.kuznar@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B32 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Identyfikacja najważniejszych zagrożeń dla środowiska naturalnego

Cel 2 Zaznajomienie się z zasadami ekorozwoju i strategia zrównoważonego rozwoju

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z geografii, biologii, chemii, prawa

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie zagadnienia związane z cyklem życia produktu (urządzeń, obiektów i systemów technicznych), niezawodnością i trwałością urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz zagadnienia dotyczące eksploatacji i kosztów, w tym posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę wpływu całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne oraz świadomość kosztu energetycznego produktu finalnego obejmującego cykl jego życia.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, zagadnienia z zakresu prawnej ochrony pracy oraz podstawowe cechy materialnego środowiska pracy; interdyscyplinarne zagadnienia dotyczące człowieka w środowisku pracy i roli ergonomii w środowisku pracy; wybrane zagadnienia z zakresu obciążenia środowiska naturalnego efektami ubocznymi procesów technologicznych oraz metody służące ochronie środowiska podczas produkcji przemysłowej.

EK3 Umiejętności Student potrafi ocenić wpływ rozwiązywanych zagadnień inżynierskich na środowisko, na ergonomię stanowiska pracy oraz na zagadnienia zarządzania i organizacji pracy.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

EK5 Kompetencje społeczne Student jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych odpylacza pianowego	2
L2	Badania skuteczności działania cyklonów promieniowych i osiowych	2
L3	Badania procesu filtracji - filtr bębnowy	1
L4	Badania procesu napowietrzania cieczy	2
L5	Identyfikacja wpływu mechanizmów odpylania mokrego w zawiesinie na skuteczność odpylania	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z ochrony środowiska, zasoby przyrody, zagrożenia cywilizacyjne, pojęcie ekorozwoju i strategia zrównoważonego rozwoju Oddziaływania przemysłu, energetyki i komunikacji na środowisko, racjonalne wykorzystanie energii, wzorce konsumpcji i produkcji. technologie nisko - i bezodpadowe, oddziaływania zanieczyszczeń na człowieka.	1
W2	Fizyczne podstawy odpylania, mechanizmy procesów rozdzielania aerozoli. Mechaniczne suche urządzenia odpylające komory osadcze, odpylacze inercyjne i mechaniczne, cyklony i multicyklony, filtry tkaninowe, ceramiczne i membranowe - zasada działania, zagadnienia konstrukcyjne, zasady doboru i eksploatacji.	2
W3	Odpylacze elektrostatyczne ogólna charakterystyka, zasady działania i projektowania, budowa i eksploatacja. Mokre urządzenia odpylające ogólna charakterystyka, przebieg procesu mokrego odpylania, mechanizmy zatrzymywania cząstek pyłu w procesie mokrego odpylania, konstrukcje odpylaczy, zagadnienia projektowania i eksploatacji, zasady doboru.	2
W4	Fizykochemiczne podstawy wydzielania zanieczyszczeń gazowych, przegląd metod oczyszczania gazów. Warunki techniczne prowadzenia procesu. Rozwiązania konstrukcyjne absorberów, adsorberów, desorberów. Oczyszczanie gazów metodami termicznymi ogólna charakterystyka metod termicznych.	1
W5	Urządzenia i systemy ochrony wód i gleby. Systemy odprowadzania ścieków z obszarów zurbanizowanych. Rodzaje oczyszczalni ścieków bytowo - gospodarczych i przemysłowych. Konstrukcje podstawowych urządzeń oczyszczalni mechanicznych oraz metody ich doboru. Urządzenia stosowane przy oczyszczaniu ścieków z wykorzystaniem procesów: neutralizacji, utleniania, redukcji, ekstrakcji, adsorpcji, wymiany jonowej koagulacji i flotacji oraz metodach biologicznego oczyszczania. Zagospodarowanie osadów z oczyszczalni.	1
W6	Rekultywacja i remediacja gleb. Urządzenia do rozdrabniania i mielenia, klasyfikatory, sortowniki separatory. Urządzenia do napowietrzenia. Piece do spalania odpadów.	1
W7	Organizacja systemu gospodarki odpadami. Nowoczesne metody recyklingu i utylizacji odpadów.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

N3 Wykłady

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**52**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P3 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach

W2 Zaliczenie pisemne

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 3.0	Zna aspekty prawne oraz zagadnienia z zakresu ochrony środowiska
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, zagadnienia z zakresu prawnej ochrony pracy oraz podstawowe cechy materialnego środowiska pracy
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Ma świadomość wpływu techniki na otaczający świat pod względem wpływu na środowisko, stosunki międzyludzkie
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie oddziaływania na środowisko
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W17, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L1 L2 W1 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK2	M1_W17, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L2 L3 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK3	M1_W17, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK4	M1_W17, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L4 L5 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK5	M1_W17, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L2 L5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M. — *Energetyka a ochrona środowiska*, Warszawa, 1998, WTN

Literatura uzupełniająca

[1] Praca zbiorowa — *Systemy zarządzania środowiskowego*, Kraków, 2006, PK

[2] Warych J. — *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura*, Warszawa, 1998, WTN

Literatura dodatkowa

[1] 713516, 138378, 3, 1, strony internetowe Ministerstwa Ochrony Środowiska i inne, , , 0, ,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Janusz, Franciszek Krawczyk (kontakt: jkrawczy@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Wójtowicz (kontakt: rwojtowi@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jan Talaga (kontakt: jtalaga@usk.pk.edu.pl)

3 dr inż. Andrzej Duda (kontakt: andrzej.duda@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Aneta Celarek (kontakt: aneta.celarek@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Monika Osika (kontakt: monika.osika@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Silniki spalinowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B33 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z podstawami działania i konstrukcją tłokowych silników spalinowych.Wskazanie obszaru zastosowania silników spalinowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Termodynamika

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu projektowania, modelowania oraz eksploatacji silników spalinowych i maszyn cieplnych.

EK2 Umiejętności Potrafi wykorzystywać podstawowe prawa fizyczne termodynamiki, wymiany ciepła, aerodynamiki oraz mechaniki płynów w celu modelowania pracy maszyn oraz instalacji.

EK3 Umiejętności Potrafi zdefiniować podstawowe pojecia z zakresu wskaźników pracy silnika spalinowego. Potrafi wykonywać prace związaną z eksploatacją maszyn napędzanych silnikami spalinowymi.

EK4 Kompetencje społeczne Student, który zaliczy przedmiot, potrafi ocenić obszar zastosowania silników spalinowych do różnego typu zastosowań oraz oddziaływanie tego typu napędu na środowisko naturalne człowieka.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klasyfikacja oraz omówienie obszaru stosowania silników spalinowych, podstawowe wielkości i definicje.Teoretyczne podstawy pracy silnika spalinowego. Obiegi teoretyczne Otto, Diesel, Sabathe.	1
W2	Różnice obiegu teoretycznego i rzeczywistego. Obieg cieplny nowoczesnego silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym.Proces napełniania, sprężania, rozprężania i wylotu. Paliwa silnikowe standardowe i alternatywne.	3
W3	Proces spalania w silniku o zapłonie iskrowym. Anomalie spalania.Cel i metody doładowania silników spalinowych.Tworzenie mieszanki i proces spalania w silniku o zapłonie samoczynnym. Nowoczesne systemy spalania w silnikach ZS.	3
W4	Parametry robocze silnika. Bilans cieplny, metody regulacji mocy i obciążenia silnika. Podstawowe charakterystyki silnikowe.	1
W5	Ogólne zasady projektowania i obliczania wymiarów głównych silnika spalinowego. Tendencje rozwojowe współczesnych silników spalinowych.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wprowadzenie - omówienie przebiegu ćwiczeń.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Ciepło i praca obiegów teoretycznych. Obliczenia przyrostu ciśnienia i objętości w procesie doprowadzania ciepła do obiegu. Obliczanie pracy obiegu teoretycznego. Porównanie obiegu teoretycznego i rzeczywistego. Średnie teoretyczne ciśnienie indykowane.	3
C3	Wskaźniki porównawcze silnika. Obliczanie sprawności teoretycznej, cieplnej i indykowanej silnika na podstawie obiegu porównawczego. Jednostkowe zużycie paliwa, moc i moment jednostkowy.	2
C4	Obliczanie zapotrzebowania powietrza do spalania i składu spalin. Zapotrzebowanie masowe i objętościowe powietrza do spalania. Skład spalin.	2
C5	Zajęcia zaliczeniowe	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zapoznanie z aparaturą pomiarowo-badawczą i zasadami bezpieczeństwa w laboratorium silnikowym.Sporządzanie charakterystyki prędkościowej eksploatacyjnej silnika o zapłonie iskrowym.	2
L2	Sporządzanie rodziny charakterystyk obciążeniowych silnika o zapłonie iskrowym. Wykreślanie charakterystyki uniwersalnej.	4
L3	Określenie współczynnika nadmiaru powietrza w silniku o zapłonie iskrowym .	2
L4	Sporządzanie charakterystyki regulacyjnej kąta wyprzedzenia zapłonu	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Pozytywna ocena z ćwiczeń tablicowych

F4 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 konieczność zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych i tablicowych

W2 Pozytywna ocena z egzaminu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Potrafi dokonać klasyfikacji silników spalinowych, potrafi podać podstawowe wielkości i definicje.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać obieg cieplny nowoczesnego silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym, narysować i objaśnić wykresy indykatorowe. Potrafi podać parametry procesów: napełniania, sprężania, rozprężania i wylotu. Zna paliwa silnikowe: standardowe, i alternatywne. Zna działanie systemów sterowania procesem spalania w silniku o zapłonie iskrowym i samoczynnym.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi obliczyc parametry robocze silnika i sporzadzic bilans cieplny. Potrafi wymienic metody regulacji mocy i obciazenia silnika i dobrac silnik do współpracy z maszyna.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi ocenić obszar zastosowania silników spalinowych do różnego typu zastosowań w oparciu o znajomość podstawowych charakterystyk silnika.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W5 C2 C3 L1 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rychter T., Teodorczyk A. — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ

[2] Luft S. — *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2006, WKŁ

[3] Merkisz J. — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Politechniki Poznańskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Bernhard M. — *Badania trakcyjnych silników spalinowych*, Warszawa, 1970, WKŁ

Literatura dodatkowa

[1] Materiały z specjalistycznych czasopism (np. kwartalnik Silniki Spalinowe) i konferencji naukowych

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@usk.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Silniki cieplne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B33 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 zapoznanie z teoria i konstrukcja maszyn cieplnych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczenie z przedmiotu: mechanika ogólna, termodynamika, maszynoznawstwo

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedze z zakresu systematyki i budowy maszyn cieplnych

EK2 Wiedza Posiada wiedze o procesach roboczych i charakterystykach maszyn cieplnych

EK3 Umiejętności Potrafi dokonac doboru maszyny cieplnej do konkretnych wymagan na podstawie jej charakterystyk roboczych

EK4 Umiejętności Potrafi porównac wskazniki robocze róznych maszyn cieplnych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podział silników cieplnych. Obiegi teoretyczne: Carnota, Stirlinga, Rankina, Otto, Diesla, Sabathe, Ericssona. Bilans cieplny obiegów.	2
W2	Zasada działania silników dwu- i czterosuwowych ZI i ZS. Zasada działania silników przepływowych, silnika Wankla i Stirlinga	2
W3	Analiza konstrukcji współczesnych maszyn cieplnych.	2
W4	Podstawowe charakterystyki silników spalinowych.	2
W5	Tendencje rozwojowe maszyn cieplnych w aspekcie zastosowania do napedu maszyn i pojazdów	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Sporządzenie charakterystyki prędkościowej i obciążeniowej silnika spalinowego.	3
L2	Wyznaczanie wskaźników roboczych maszyny cieplnej.	2
L3	Analiza konstrukcyjna silnika pulsacyjnego i turbospalinowego.	2
L4	Analiza konstrukcyjna silnika Wankla.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Sporządzenie charakterystyki prędkościowej i obciążeniowej silnika spalinowego.	3
C2	Wyznaczanie wskaźników roboczych maszyny cieplnej.	2
C3	Analiza konstrukcyjna silnika pulsacyjnego i turbospalinowego.	2
C4	Analiza konstrukcyjna silnika Wankla.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Cwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	42
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**38**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Sprawozdanie z cwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujacych

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 zaliczenie ćwiczen laboratoryjnych

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

M1_W01
M1_U13

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	M1_W01 M1_U13 W zakresie podstawowym posiada wiedzę z zakresu systematyki i budowy maszyn cieplnych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	M1_W01 M1_U13 W zakresie podstawowym posiada wiedzę o procesach roboczych i charakterystykach maszyn cieplnych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	M1_W01 M1_U13 W zakresie podstawowym potrafi dokonać doboru maszyny cieplnej do konkretnych wymagań na podstawie jej charakterystyk roboczych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	W zakresie podstawowym potrafi określić i porównać wskaźniki robocze maszyn cieplnych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 C1 C2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3	N1 N2	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W4 W5 L1 L2 L4 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_W01 M1_U13	Cel 1	W1 W2 W4 W5 L1 L2 L3 L4 C1 C3	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rychter Tadeusz,Teodorczyk Andrzej — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ

[2] Dowkontt Jerzy — *Teoria silników cieplnych*, Warszawa, 1962, WNT

[3] Zmudzki Stefan — *Silniki Stirlinga*, Warszawa, 1993, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Autor — *Materiały konferencji naukowych*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Krzysztof, Andrzej Śliwiński (kontakt: ksliwin@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Krzysztof Śliwinski (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)

3 dr inż. Michał Mareczek (kontakt: mmareczek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elementy bezpieczeństwa obsługi maszyn i urządzeń
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B34 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość zasad projektowania i doboru elementów bezpieczeństwa maszyn i urządzeń.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zagadnień i przepiów dotyczacych technicznego bezpieczeństwa pracy oraz czynników środowiska pracy

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna i rozumie dyrektywy nowego podejścia, a w szczególności dyrektywę dotycząca zasadniczych wymagań bezpieczeństwa dla maszyn i urządzeń.

EK2 Wiedza Zna i rozumie metody certyfikacji i oceny ryzyka maszyn i urządzeń.

EK3 Umiejętności Potrafi zidentyfikować zagrożenia na stanowisku pracy oraz właściwie dobrać środki ochrony zbiorowej i indywidualnej.

EK4 Umiejętności Potrafi zaprojektować mechaniczne, optoelektroniczne bariery bezpieczeństwa. Potrafi zidentyfikować i zminimalizować ryzyko na stanowisku pracy.

EK5 Kompetencje społeczne Jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK6 Kompetencje społeczne Jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wymagania dotyczące zabezpieczenia maszyn osłonami. Podstawowe typy zagrożeń. Podstawowe typy osłon, zasady zabezpieczenia maszyn osłonami. Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyny. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych. Minimalne odstępy zapobiegające zgnieceniu ciała człowieka. Konstrukcja osłon dla ruchomych, wirujących elementów maszyn, osłon zabezpieczających przed kontaktem z gorącymi powierzchniami i elementami oraz przed spadającymi przedmiotami.	3
W2	Bariery mechaniczne, akustyczne i świetlne. Wymagania dotyczące akustycznych i świetlnych sygnałów bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa, czujniki zbliżeniowe, kurtyny świetlne, maty bezpieczeństwa.	3
W3	Konstrukcja osłon dla ruchomych, wirujących elementów maszyn, osłon zabezpieczających przed kontaktem z gorącymi powierzchniami i elementami oraz przed spadającymi przedmiotami.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**43**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z kolokwium projektu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Zna i rozumie dyrektywy nowego podejścia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Zna i rozumie metody oceny ryzyka maszyn i urządzeń.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi zidentyfikować zagrożenia na stanowisku pracy
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi zidentyfikować zagrożenia na stanowisku pracy
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Potrafi zidentyfikować zagrożenia na stanowisku pracy
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Potrafi zidentyfikować zagrożenia na stanowisku pracy oraz właściwie dobrać środki ochrony zbiorowej i indywidualnej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W1 W2	N1 N3	F1 F2
EK3	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W2	N1	F1
EK4	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W1 W2 W3	N1	F2
EK5	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W3	N1 N2	F2 P1
EK6	M1_W20, M1_U24	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] [1] Rączkowski B. — *BHP w praktyce*, gdańsk, 2018, OODK

Literatura dodatkowa

[1] [1] PN-EN-811

[2] [2] PN-EN-953

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Janusz, Franciszek Krawczyk (kontakt: jkrawczy@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof Janusz Krawczyk (kontakt: jkrawczy@usk.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Miernictwo cieplne i maszynowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B35 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	0	0	18	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi metodami pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych.

Cel 2 Zdobycie umiejętności sporządzania bilansów masy i energii maszyn cieplnych oraz pomiaru wielkości niezbędnych do sporządzenia bilansów.

Cel 3 Zapoznanie się z budową i zasadą działania torów pomiarowych różnych wielkości zycznych.

Cel 4 Opanowanie podstaw analogowych i cyfrowych technik przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych.

EK2 Wiedza Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości zycznych.

EK3 Umiejętności Potrafi sporządzać bilanse masy i energii maszyn cieplnych. Potrafi określić i dokonać pomiaru wielkości i parametrów niezbędnych do sporządzenia bilansu.

EK4 Umiejętności Opanował umiejętność budowania podstawowych analogowych i cyfrowych torów pomiarowych z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych.

EK5 Umiejętności Potrafi wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiar ciśnień szybkozmiennych. Urządzenia pomiarowe. Wyznaczanie mocy indykowanej.	1
L2	Badanie pomp wirowych: Podział i zasada działania. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregowa i równoległa. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. Sprawność pomp wirowych.	2
L3	Badanie wentylatorów: Podział i zasada działania. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregowa i równoległa. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. Sprawność wentylatorów.	2
L4	Badania sprężarek: Podział i zasada działania (sprężarki tłokowe, śrubowe, rotacyjne,itp.). Wykresy indykatorowe i ocena pracy na podstawie wykresu. Współczynniki charakterystyczne. Bilans sprężarki tłokowej i śrubowej.	2
L5	Badanie motosprężarki śrubowej: Pomiar momentu obrotowego i innych parametrów do sporządzenia bilansu energii silnika spalinowego i sprężarki śrubowej. Akwizycja danych pomiarowych.	2
L6	Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa karty A/C oraz jej parametry. Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowych oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych.	2
L7	Pomiar prędkości obrotowej. Metody pomiaru prędkości obrotowej: prądnice tachometryczne, układy indukcyjne z przetwornikami indukcyjnymi, enkodery inkrementalne.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L8	Pomiar przemieszczenia i prędkości liniowej: Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników. Porównanie właściwości i dobór. Wady i zalety Kalibracja czujnika w układzie pomiarowym. Metody pomiaru (różniczkowanie, całkowanie, bezpośredni).	2
L9	Pomiar przemieszczenia kątowego: inklinometry, enkodery absolutne, lteracja sygnałów.	1
L10	Pomiar obciążenia. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 790% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 3 Cel 4	L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 4	L1 L2 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Fodemski T.R. — *Pomiary cieplne*, Warszawa,, 2001, WNT

[2] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa,, 2002, REA

[3] Gajek A, Juda Z. — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa,, 2008, WKŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Z. Gnutek, W. Kordylewski — *Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej*, Wrocław, 2003, Ocyna Wydawnicza PWr

[2] Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: `jzelasko@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: `pmlynarczyk@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: `rkantor@mech.pk.edu.pl`)

4 mgr inż Roman Duda (kontakt: `roman.duda@mech.pk.edu.p`)

5 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: `janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl`)

6 mgr inż Artur Guzowski (kontakt: `artur.guzowski@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Maszyny drogowe i urządzenia transportowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Road construction machines and transport systems
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B36 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie absolwenta z podstawowymi rodzajami maszyn i urządzeń stosowanych w pracach budowlanych i transportowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza na temat podstawowych elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje rodzaje maszyn stosowanych w procesie budowy dróg.

EK2 Wiedza Student definiuje elementy składowe otaczarni mas bitumicznych i objaśnia proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej .

EK3 Umiejętności Student obsługuje wybrane rodzaje maszyn drogowych i mierzy ich kluczowe parametry robocze z wykorzystaniem systemu do akwizycji danych.

EK4 Umiejętności Student obsługuje urządzenia transportowe i wyznacza ich podstawowe parametry.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Typy maszyn do budowy dróg - ładowarki, walce, równiarki. Budowa i parametry eksploatacyjne.	2
W2	Charakterystyka maszyn do robót ziemnych - spycharki, koparko-ładowarki, koparki.	1
W3	Maszynowy proces przygotowania kruszywa do budowy dróg i nasypów kolejowych z wykorzystaniem kruszarek i przesiewaczy.	1
W4	Budowa i zasada działania wytwórni mas bitumicznych. Specjalistyczne środki transportu .	2
W5	Budowa i eksploatacja przenośników przemysłowych.	1
W6	Konstrukcja i parametry eksploatacyjne mobilnych środków transportu bliskiego.	1
W7	Budowa i charakterystyka maszyn stosowanych w utrzymaniu ciągów komunikacyjnych drogowych i pasów lotniskowych.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Testy funkcjonalne i pomiary parametrów roboczych układu hydrauliczno-mechanicznego koparki.	2
L2	Budowa gąsienicowych mechanizmów jazdy i układów obrotu nadwozia koparki. Próby funkcjonalne i pomiary parametrów roboczych.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Podstawowe moduły i funkcjonowanie wytwórni mas bitumicznych. Poznanie technologii produkcji masy bitumicznej stosowanej na warstwę ścieralną nawierzchni dróg.	2
L4	Budowa i zasada działania typowych kruszarek. Pomiary parametrów roboczych niezbędnych do porównania mocy elektrycznej silnika maszyny z mocą teoretyczną kruszenia.	2
L5	Próby funkcjonalne i wyznaczanie parametrów granicznych samojezdnych środków transportowych.	1
L6	Pomiar parametrów roboczych przenośników cięgnowych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Test z wykładu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących 0.8*(0.67*F1+0.33*F2)+0.2*F3

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Oddanie sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego w terminie

W3 Zaliczenie testu z wykładu na ocenę minimum 3.0

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 64% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 73% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 82% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student definiuje podstawowe rodzaje maszyn drogowych i objaśnia obszary ich zastosowania. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 64% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 73% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

Na ocenę 4.5	Student uzyskał 82% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student objaśnia strukturę wytwórni mas bitumicznych i definiuje poszczególne etapy procesu produkcyjnego mas bitumicznych. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 64% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 73% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 82% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student mierzy wybrane parametry testowanej maszyny roboczej. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 64% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 73% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 82% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student wyznacza podstawowe parametry robocze testowanych urządzeń transportowych. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodniez wytycznymi.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W13	Cel 1	W1 W2 L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W15	Cel 1	W3 W4 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_W19 M1_U19	Cel 1	W5 W6 W7 L1 L2 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U25	Cel 1	W5 W6 W7 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dutczak A. — *Koparki - teoria i projektowanie*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowe PWN

[2] Gronowicz A. — *Podstawy analizy układów kinematycznych*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Michałowski S., Cichocki W. — *Laboratorium systemów transportu bliskiego i urządzeń dźwigniowych*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Artur, Robert Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)

2 dr inż., prof. PK Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

3 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: damian.brewczynski@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Witold Trzaska (kontakt: witold.trzaska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Maszyny drogowe i budowlane
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Road construction and constructions machines
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B36 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami maszyn budowlanych i drogowych z uwzględnieniem wymagań co do technologii i jakości wykonania prac drogowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z napędów i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego oraz maszynoznawstwa.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje podstawowe typy maszyn budowlanych i drogowych.

EK2 Wiedza Student objaśnia strukturę wytwórni mas bitumicznych i podstawowe etapy procesu wytwarzania mas bitumicznych.

EK3 Wiedza Student definiuje budowę i parametry eksploatacyjne maszyn do wykonywania i utrzymywania dróg i linii komunikacyjnych.

EK4 Umiejętności Student obsługuje podstawowe typy maszyn budowlanych i wyznacza ich parametry robocze.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę, a także uczestniczy w opracowania zespołowego sprawozdania.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Budowa i parametry eksploatacyjne maszyn do budowy dróg - ładowarki, walce, równiarki.	1
W2	Charakterystyka maszyn do robót ziemnych - spycharki, koparko-ładowarki, koparki.	1
W3	Maszyny do pozyskiwania i przygotowania kruszywa do budowy dróg i nasypów kolejowych: kruszarki, przesiewacze.	1
W4	Budowa i parametry pracy maszyn stosowanych do zagęszczania walce statyczne i wibracyjne, ubijaki, zagęszczarki płytowe wibracyjne.	1
W5	Wytwórnia mas bitumicznych i specjalistyczne środki transportu.	2
W6	Budowa, eksploatacja i sterowanie rozścielaczy mas bitumicznych i betonowych.	1
W7	Konstrukcja i parametry eksploatacyjne maszyn do profilowania dróg i poboczy oraz szynowych linii komunikacyjnych.	1
W8	Budowa i charakterystyka maszyn stosowanych w utrzymaniu lotnisk i dróg.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Budowa osprzętu roboczego koparki. Pomiary parametrów roboczych układu hydraulicznego i mechanicznego maszyny.	2
L2	Budowa mechanizmów jazdy i obrotu nadwozia koparki. Próby funkcjonalne i pomiary parametrów roboczych.	2
L3	Funkcjonowanie wytwórni mas bitumicznych i poznanie technologii produkcji masy stosowanej na warstwę ścieralną nawierzchni dróg.	2
L4	Proces pozyskiwania zróżnicowanych frakcji kruszywa. Pomiary parametrów roboczych niezbędnych do porównania mocy elektrycznej silnika kruszarki z mocą teoretyczną kruszenia.	1
L5	Mobilne urządzenia do prac transportowych i prac na wysokościach. Próby funkcjonalne i wyznaczanie parametrów granicznych urządzeń.	1
L6	Maszyny stosowane w procesie zagęszczania gruntu. Próby funkcjonalne zagęszczarki płytowej samo-przesuwnej.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Test z wykładu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących 0.8*(0.67*F1+0.33*F2)+0.2*F3

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdań z każdego ćwiczenia laboratoryjnego

W3 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W4 Zaliczenie testu z wykładu na ocenę minimum 3.0

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0

Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 64% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 73% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 82% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student definiuje podstawowe typy maszyn drogowych i objaśnia ich funkcjonalność. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student objaśnia budowę wytwórni mas bitumicznych i definiuje poszczególne etapy procesu produkcyjnego mas bitumicznych. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student definiuje podstawowe parametry eksploatacyjne maszyn do budowy i utrzymania szlaków komunikacyjnych . Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student obsługuje wybrane typy maszyn budowlanych i realizuje pomiary parametrów roboczych wybranych mechanizmów. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 55% z maksimum punktów na ocenę 5.0 i wykonał poprawnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Na ocenę 5.0	Student organizuje pracę zespołu i bierze aktywny udział w realizacji czynnosci pomiarowych. Wykonuje sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_W14	Cel 1	W3 W5 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_W15	Cel 1	W6 W7 W8	N1 N3	F3 P1
EK4	M1_U10	Cel 1	W1 W2 L1 L2 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	M1_U25	Cel 1	L1 L2 L4 L5 L6	N2	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dudczak A. — *Koparki-teoria i projektowanie*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowe PWN

[2] Pieczonka K. — *Inzynieria maszyn roboczych cz.I Podstawy urabiania, jazdy, podnoszenia i obrotu*, Wrocław, 2007, PW

[3] Szlagowski J. — *Automatyzacja pracy maszyn roboczych Metodyka i zastosowania*, Warszawa, 2010, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Michałowski S. — *Aktywne układy w konstrukcji maszyn roboczych*, Kraków, 1994, PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Artur, Robert Gawlik (kontakt: artur.gawlik@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)

2 dr inż., prof PK Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

3 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: damian.brewczynski@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Witold Trzaska (kontakt: witold.trzaska@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy informatyczne do zarządzania i technicznego przygotowania produkcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B37 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z metodyka działań realizowanych w zakresie technicznego przygotowania produkcji, charakterystyka środków wytwarzania oraz metodami wspomagającymi przygotowanie produkcji

Cel 2 Zapoznanie się z metodyką projektowania systemów produkcyjnych

Cel 3 Zapoznanie się z wielopoziomowym zarządzaniem operacyjnym APICS oraz metodami planowania produkcji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy informatyki

2 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw konstrukcji maszyn

3 Umiejętność interpretacji rysunków technicznych maszynowych

4 Posiadanie wiedzy z zakresu podstawowych technologii pierwotnego kształtowania półwyrobów (odlewania, przeróbki plastycznej itp.) oraz wtórnego kształtowania części metodami obróbki ubytkowej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna metodykę postępowania w zakresie technicznego przygotowania produkcji nowych produktów

EK2 Wiedza Student zna zasady planowania operacyjnego i prawidłowo definiuje plany zagregowane

EK3 Umiejętności Potrafi projektować struktury wielostanowiskowych systemów wytwarzania dla założonej wielkości produkcji

EK4 Umiejętności Student zna budowę harmonogramu produkcji i opisuje podstawowe parametry zadań oraz miary jakości dla danego uszeregowania

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zastosowanie platformy Dassault PLM/3D Experience: analiza DFA oraz opracowanie symulacji montażu dla zadanego wyrobu w środowisku 3D.	3
L2	Opracowanie rozmieszczenia stanowisk w systemie produkcyjnym dla zadanego asortymentu wyrobów. Obliczenia organizacyjne, dobór środków produkcyjnych, wyznaczenie koniecznych powierzchni magazynowych. Opracowanie planu 2D zakładu w programie MS Visio.	3
L3	Opracowanie harmonogramu produkcji dla zadanego zbioru zleceń produkcyjnych w systemie APS Asprova.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Techniczne przygotowanie produkcji pojęcia podstawowe i definicje. Cykl życia wyrobu. Inżynieria współbieżna. Systemy informatyczne klasy PLM.	1
W2	Konstrukcyjne przygotowanie produkcji i jego etapy. Zastosowanie systemów CAD/CAE.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Technologiczne przygotowanie produkcji. Zastosowanie systemów CAM. Charakterystyka systemów CAPP.	1
W4	Organizacyjne przygotowanie produkcji. Struktura i elementy składowe systemu produkcyjnego. Projektowanie procesów i systemów produkcyjnych.	1
W5	Etapy projektowania systemów produkcyjnych: analiza danych wejściowych, metody teoretycznego rozmieszczenia stanowisk, projektowanie rozmieszczenia stanowisk w systemie z uwzględnieniem zasad i normatywów. Płaski projekt 2D hali produkcyjnej, projekt 3D z zastosowaniem narzędzi PLM (np. Dassault PLM/3D Experience).	2
W6	Planowanie operacyjne wg APICS, struktura wielopoziomowego planowania (SOP, MPS, MRP). Zastosowanie systemów klasy ERP do zarządzania przedsiębiorstwem.	2
W7	Zarządzanie produkcją i harmonogramowanie. Systemy klasy APS.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

F4 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obowiązkowa obecność na zajęciach

W2 Wszystkie przewidziane oceny musza być zaliczone na ocenę pozytywna

W3 Ostateczna ocena jest średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi ogólnie scharakteryzować metodykę postępowania w zakresie technicznego przygotowania produkcji. Potrafi ogólnie scharakteryzować cykl życia wyrobu.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student definiuje i wylicza wartości planistyczne dotyczące sprzedaży i produkcji
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi przeprowadzić obliczenia techniczno-organizacyjne zarówno dla produkcji rytmicznej jak i nierytmicznej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe parametry zadań i potrafi wyznaczyć czasy: wytwarzania, rozpoczęcia i zakończenia realizacji zadań dla przepływu szeregowego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21, M1_U20	Cel 1	L1 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	M1_W21, M1_U20	Cel 3	L3 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_W21, M1_U20	Cel 2	L2 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	M1_W21, M1_U20	Cel 3	L3 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Brzezinski M. — *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie*, Warszawa, 2013, Difin

[2] Bozarth C., Handfield R. — *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Gliwice, 2007, Helion

[3] Feld M. — *Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn*, Warszawa, 2010, WNT

[4] Mazurczak J. — *Projektowanie struktur systemów produkcyjnych*, Poznań, 2002, Wyd. Pol. Poznańskiej

[5] Kawecka-Endler Aleksandra — *Organizacja technicznego przygotowania produkcji prac rozwojowych*, Poznań, 2004, Wydawnictwo UNI-DRUK

Literatura uzupełniająca

[1] Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K. — *Zarządzanie, produkcja i usługi*, Warszawa, 2001, PWN

[2] Waters D. — *Zarzadzanie operacyjne, towary i usługi*, Warszawa, 2001, PWN

[3] Szatkowski Kazimierz — *Przygotowanie produkcji*, Warszawa, 2008, PWN

[4] Skarka W., Mazurek A. — *CATIA Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji*, Gliwice, 2005, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jacek, Tomasz Habel (kontakt: habel@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jacek Habel (kontakt: habel@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Paweł Wojakowski (kontakt: pwojakowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie w Matlab i LabView
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming in MATLAB & LabVIEW
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B37 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z językami programowania oraz nabycie umiejętnosci budowy prostych aplikacji w systemach Matlab oraz LabVIEW

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna graficzny język G oraz zasady budowy aplikacji w systemie LabVIEW

EK3 Umiejętności Potrafi zbudować w systemie LabVIEW aplikację realizującą wczytanie danych, ich przetworzenie i prezentacje wyników

EK4 Umiejętności Potrafi zbudować program rozwiązujący proste zadanie inżynierskie w systemie Matlab.

EK5 Wiedza Potrafi wymienic i opisac instrukcje stosowane w systemie Matlab.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Interfejs użytkownika systemu LabView. Typy danych. Operacje arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe	1
W2	Instrukcje sterujące - pętle	1
W3	Dane tekstowe, klastry, tablice	1
W4	Wykresy, zapis i odczyt danych z pliku	1
W5	Opis języka programowania w środowisku Matlab. Typy danych. Podstawowe operacje na macierzach i łańcuchach tekstowych.	2
W6	Instrukcje strukturalne. Skrypty i funkcje. Funkcje graficzne. Grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa.	2
W7	Graficzny system komunikacyjny z użytkownikiem. Rachunek wektorowy i macierzowy w programie Matlab.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Programy wykorzystujące operacje arytmetyczne i logiczne w systemie LabView.	1
L2	Programy wykorzystujących instrukcje sterujące w systemie LabView.	1
L3	Programy wykorzystujące tablice i klastry, algebra liniowa w systemie LabVIEW.	1
L4	Odczyt i zapis danych do pliku, analiza danych i prezentacja na wykresach.	1
L5	Zasada i sposób pisania prostych programów w Matlabie wykorzystując operacje na macierzach i łańcuchach tekstowych.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Pisanie programów wykorzystujących instrukcje strukturalne. Skrypty i funkcje	2
L7	Pisanie programów przedstawiających otrzymane wyniki w postaci wykresów dwu i trójwymiarowych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**52**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi przedstawić zasady tworzenia diagramu blokowego i panelu użytkownika w systemie LabVIEW, zna typy danych, instrukcje sterujące i podstawowe funkcje.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Wykorzystując graficzny język G potrafi przygotować program rozwiązujący proste zadanie inżynierskie obejmujący wprowadzenie danych, wykonanie obliczeń i przedstawienie wyników w postaci wykresów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi, w systemie Matlab, napisać program rozwiązujący proste zadanie inżynierskie obejmujący wprowadzenie danych, wykonanie obliczeń i przedstawienie wyników w postaci wykresów.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Potrafi wymienić i opisać podstawowe instrukcje stosowane w systemie Matlab.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	M1_U09 M1_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_U09 M1_U15	Cel 1	W5 W6 W7 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	M1_W06	Cel 1	W5 W6 W7	N1 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Chruściel M. — *LabVIEW w praktyce*, Legionowo, 2008, BTC

[2] Tłaczała W. — *Srodowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, Warszawa, 2002, WNT

[3] Zalewski A., Cegieła R. — *Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, Poznań, 1997, WNakom

Literatura uzupełniająca

[1] Kiczma B., Smuda M., Wacławek M., Ziembik Z. — *LabVIEW dla studentów*, Opole, 2007, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego

[2] Kotulski Z., Szczepiński W. — *Rachunek błędów dla inżynierów*, Warszawa, 2004, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Adam Słota (kontakt: `slota@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Adam Słota (kontakt: `adam.slota@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: `marta.gora-maniowska@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie inżynierskie MES
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Engineering Application of FEM
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B38 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zrozumienie poziomów niepewności poszczególnych etapów analizy mes

Cel 2 Poznanie liniowej analizy utraty stateczności przy pomocy mes

Cel 3 Poznanie podstaw analizy nieliniowej dynamicznej, termicznej

Cel 4 Poszerzenie umiejętności przygotowania modelu do dyskretyzacji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie Podstaw mes, Wytrzymałości materiałów, Mechaniki, Termodynamiki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Rozumienie różnicy między analizą mes a obliczeniami mes oraz znajomość względnej niepewności poszczególnych etapów analizy

EK2 Wiedza Rozumienie sposobu analizy utraty stateczności konstrukcji za pomocą mes

EK3 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia analizy nieliniowej z zastosowaniem pakietu mes

EK4 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia analizy dynamicznej oraz termicznej z zastosowaniem pakietu mes

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie: poszerzenie informacji o zastosowaniu programu do modelowania i obliczeń złożonych konstrukcji ramowych	1
L2	Samodzielna praca nad modelem obliczeniowym konstrukcji ramowej (różne przekroje, różne materiały, obciążenia skupione i ciągłe)	2
L3	Analiza stateczności (buckling) pręta, ramy, tarczy	2
L4	Zastosowanie modułu optymalizatora do wyznaczania parametrów projektowania	2
L5	Zadanie analizy nieliniowej (dużych przemieszczeń)	1
L6	Zaliczenie	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Analiza mes vs. obliczenia mes; omówienie względnej niepewności poszczególnych etapów analizy i modelowania	1
W2	Analiza wyboczenia (buckling) przy pomocy mes	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Wprowadzenie do analizy nieliniowej; metoda Newtona, krok czasowy i iteracje równowagi; problem parametru sterującego procesem; nieliniowe własności materiałowe; time-history postprocessor	2
W4	Przygotowanie obiektu do modelowania i dyskretyzacji: szczegóły, cechy symetrii, kategorie typów elementów skończonych; sterowanie jakością i gęstością siatki elementów; mapped meshing, submodeling	2
W5	Analiza dynamiczna (modalna, harmoniczna, spektralna), analiza stanów nieustalonych; analiza termiczna i termiczno-mechaniczna	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie laboratorium komputerowego

W2 Zaliczenie wykładu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać poszczególne etapy analizy konstrukcji metodą elementów skończonych oraz wskazać te o największej niepewności względnej
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi omówić kroki i opcje obliczeń konieczne do przeprowadzenia analizy utraty stateczności
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przygotować model obliczeniowy do analizy nieliniowej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Zna typy analizy dynamicznej; potrafi wyznaczyć rozkład temperatury w analizie termicznej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W21, M1_U20	Cel 1	L1 L2 L4 L6 W1	N1 N2 N3	P1
EK2	M1_W21, M1_U20	Cel 1 Cel 2	L3 L4 L6 W2	N1 N2 N3	P1
EK3	M1_W21, M1_U20	Cel 3	L4 L5 L6 W3 W4	N1 N2 N3	P1
EK4	M1_W21, M1_U20	Cel 3 Cel 4	L6 W4 W5	N1 N2 N3	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Bielski — *Inżynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

[2] S. Łaczek — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

[3] T. Zagrajek, G. Krzesinski, P. Marek — *Metoda elementów skonczonych w mechanice konstrukcji; cwiczenia z zastosowaniem sytemu ANSYS*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza politechniki Warszawskiej

Literatura uzupełniająca

[1] R. Bak, T. Burczynski — *Wytrzymałosc materiałów z elementami ujecia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: `jan.bielski@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: `Szymon.Hernik@pk.edu.pl`)

2 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: `v.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: `Justyna.Miodowska@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy biomechaniki i biomateriałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B38 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie modelowania układów mięśniowo-szkieletowych człowieka, modelowania konstytutywnego tkanek biologicznych, zastosowania symulacji numerycznych i metod doświadczalnych dla wybranych układów biomechanicznych oraz zastosowania współczesnych biomateriałów w medycynie

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw mechaniki, wytrzymałości materiałów, CAD, MES oraz materiałów inżynierskich

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe rodzaje biomateriałów, modele fizyczne oraz metody matematyczne w zakresie opisu podstawowych układów mięśniowo-szkieletowych człowieka, potrafi zdefiniować własności fizyko-mechaniczne tkanek biologicznych oraz posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania konstytutywnego tkanki twardej i miękkiej.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe inżynierskie metody obliczeniowe, analityczne i numeryczne, w zakresie modelowania w biomechanice inżynierskiej, modelowania tkanek, doboru biomateriałów w projektowania implantów i sztucznych narządów.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi racjonalnie dobrać własności fizyko-mechaniczne, w szczególności wytrzymałościowe oraz metodę analityczną, numeryczną bądź eksperymentalną w zakresie konstrukcji i analizy funkcjonalnej prostego urządzenia biotechnicznego.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi samodzielnie dokonać krytycznej analizy wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, jak również zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment w zakresie zastosowań biomateriałów w urządzeniach biotechnicznych.

EK5 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot zna możliwości nowoczesnych rozwiązań symulacyjnych, projektowych oraz eksperymentalnych w zakresie technicznego wspomagania utraconych funkcji człowieka prowadzących do polepszenia jakości jego pracy i życia.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiary w biomechanice. Metody pomiarowe. Metody wyznaczania mas części ciała. Wyznaczanie reakcji w układach dźwigni kostno-stawowych. Wyznaczenie sił i ocena zmiany obciążenia w stanach patologicznych.	1
L2	Pomiar ruchliwości kończyny górnej. Zakresy ruchliwości w nadgarstku oraz stawach dłoni. Ocena geometrii dłoni. Rodzaje chwytów.	1
L3	Ocena wpływu parametrów antropometrycznych na biomechanikę ruchu na przykładzie osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim.	1
L4	Polerowanie elektrolityczne materiałów metalicznych. Poznanie metod obróbki powierzchniowej materiałów metalowych. Rola jakości warstwy wierzchniej implantu w kontakcie z tkankami gospodarza. Polerowanie stopu chirurgicznego w różnych warunkach fizycznych charakterystyka parametrów obróbki powierzchniowej na jakość powierzchni.	1
L5	Badanie właściwości nici chirurgicznych. Identyfikacja wytrzymałości nici chirurgicznych w oparciu o statyczną próbę rozciągania. Ocena korelacji właściwości mechanicznych różnych typów nici z podtrzymywaniem tkankowym. Weryfikacja wymagań normy.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Stopy z pamięcią kształtu. Wykorzystanie stopu NiTi w medycynie. Ocena stopnia odtwarzalności kształtu w jedno- i dwukierunkowej przemianie.	1
L7	Klasyfikacja wyrobów medycznych. Charakterystyka obowiązków wytwórcy wyrobów medycznych. Przygotowanie rysunku technicznego i karty wyrobu.	1
L8	Zaliczenie i odrabianie zaległych laboratoriów	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka. Biomechanika mięśni	2
W2	Biomechaniczne aspekty badań tkanki żywej. Własności mechaniczne i wytrzymałościowe kości.	1
W3	Podstawowe modele fizyczne i równania konstytutywne tkanki kostnej.	1
W4	Modele obciążeniowe kręgosłupa. Biomechanika stawu biodrowego.	1
W5	Ogólna charakterystyka biomateriałów. Podział i rodzaje biomateriałów. Wymagania stawiane biomateriałom.	1
W6	Biomedyczne materiały polimerowe, polimery naturalne i macierze tkankowe, polimery syntetyczne.	1
W7	Materiały metaliczne - stale stopowe odporne na korozje, stopy kobaltu, tytan i jego stopy. Wprowadzenie do materiałów węglowych i bioceramiki	1
W8	Funkcje biomateriałów: przeszczepy, wszczepy i implanty, protezy i ortezy, membrany biomedyczne, materiały na elementy sprzętu medycznego o przedłużonym kontakcie z ustrojem, biomateriały do zespalania tkanek, materiały opatrunkowe, materiały pomocnicze w technologii leków. Przykłady zastosowań.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Zaliczenie laboratorium

Ocena podsumowująca

P1 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zdefiniować własności mechaniczne tkanek biologicznych oraz zna podstawowe modele fizyczne oraz równania konstytutywne tkanki miękkiej i twardej. Student poprawnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawy modelowania CAD i MES w inżynierii biomedycznej. Student poprawnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment w zakresie biomechaniki rehabilitacyjnej i inżynierskiej. Student poprawnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student potrafi wykorzystać podstawowe źródła literaturowe do przygotowania syntetycznego raportu i przedstawienia prezentacji. Potrafi również zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment w zakresie zastosowań biomateriałów w urządzeniach biotechnicznych. Student poprawnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawy biomechaniki w zakresie projektowania protez, ortez i implantów wspomagających utracone funkcje człowieka. Student poprawnie wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W07 M1_W18 M1_U04 M1_U10 M1_U14 M1_U15 M1_K03	Cel 1	L1 L2 L6 W1 W2 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	M1_W02 M1_W07 M1_W18 M1_U04 M1_U10 M1_U14 M1_U15 M1_K03	Cel 1	L3 L4 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W02 M1_W07 M1_W18 M1_U04 M1_U10 M1_U14 M1_U15 M1_K03	Cel 1	L2 L5 L7 W1 W4 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_W02 M1_W07 M1_W18 M1_U04 M1_U10 M1_U15 M1_K03	Cel 1	L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W7	N1 N2	F1 F2 P1
EK5	M1_W02 M1_W07 M1_W18 M1_U04 M1_U10 M1_U14 M1_U15 M1_K03	Cel 1	L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Będziński R. — *Biomechanika inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wyd. Polit. Wrocł.

[2] Nałęcz M. (pod red.) — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 t. 5, Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacyjna*, Warszawa, 2004, Akad. Oficyna Wyd. EXIT

[3] Będziński R. (pod red.) — *Biomechanika tom XII, s. Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, Wyd. IPPT PAN

[4] Marciniak J. — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wyd. Polit. Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Oficyna Wyd. AGH

[2] Kutz M. (ed.) — *Biomedical engineering and design handbook vol.1, 2*, Nowy York, 2009, McGraw-Hill

[3] Wnek G.E., Bowlin G. L. (eds.) — *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, Nowy York, 2008, Informa Healthcare

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz, Janusz Milewski (kontakt: `milewski@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: `milewski@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż., prof. PK Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: `mkszydek@mech.pk.edu.pl`)

3 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: `slagan@mech.pk.edu.pl`)

4 dr hab. inż., prof. PK Aneta Liber-Kneć (kontakt: `aliber@pk.edu.pl`)

7 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: `justyna.miodowska@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Konstrukcje kompozytowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Composite structures
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B39 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z inżynierskim zastosowaniem struktur kompozytowych, procesami produkcyjnymi, mechaniką materiałów kompozytowych i analizą zniszczenia.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania oraz badaniami eksperymentalnymi struktur kompozytowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje pojęcie materiału kompozytowego, porównuje kompozyty z innymi materiałami inżynierskimi, definiuje podejścia wykorzystywane w opisie zachowania mechanicznego kompozytów, zna problematykę uśredniania własności kompozytów na poziomie mikroskopowym i makroskopowym.

EK2 Wiedza Student przedstawia metody wytwarzania struktur kompozytowych, określa wpływ parametrów procesu na własności, opisuje metody doświadczalne nieniszczące i niszczące stosowane w analizie kompozytów.

EK3 Umiejętności Student potrafi przygotować proces wytwarzania struktury kompozytowej, wykonać laminat stosując proste metody wytwarzania, wyznaczyć podstawowe paramenty procesu produkcyjnego, określić jakość wykonania struktur kompozytowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykorzystać metody nieniszczące w analizie jakości wykonania oraz w detekcji uszkodzeń struktur kompozytowych, potrafi wyznaczyć własności mechaniczne kompozytów wykorzystując wyniki badań doświadczalnych.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole, organizuje jego pracę, wykonuje sprawozdania z pracy zespołu.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do materiałów kompozytowych	1
W2	Procesy produkcyjne struktur kompozytowych	4
W3	Równania fizyczne dla materiałów kompozytowych	2
W4	Analiza zniszczenia materiałów kompozytowych	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie	1
L2	Metody wytwarzania kompozytów włóknistych	4
L3	Makro i mikroskopowa ocena jakości wykonania laminatów	2
L4	Detekcja uszkodzeń w strukturach kompozytowych	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium z treści wykładowych

F2 Kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z wszystkich elementów oceny formującej

W2 Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów na PK

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student opisuje pojęcie materiału kompozytowego, porównuje kompozyty z innymi materiałami inżynierskimi, definiuje podejścia wykorzystywane w opisie zachowania mechanicznego kompozytów, zna problematykę uśredniania właściwości kompozytów na poziomie mikroskopowym i makroskopowym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego pierwszy i drugi efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student opisuje metody wytwarzania struktur kompozytowych, określa wpływ parametrów procesu na właściwości, opisuje zastosowanie metod doświadczalnych w analizie kompozytów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego trzeci efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego trzeci efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego trzeci efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego trzeci efekt kształcenia.

Na ocenę 5.0	Student przygotowuje proces wytwarzania struktury kompozytowej, wykonuje laminat stosując proste metody wytwarzania, wyznacza podstawowe paramenty procesu produkcyjnego, określa jakość wykonania struktur kompozytowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego czwarty efekt kształcenia.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego czwarty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego czwarty efekt kształcenia.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów z kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego czwarty efekt kształcenia.
Na ocenę 5.0	Student wykorzystuje metody nieniszczące w analizie jakości wykonania oraz w detekcji uszkodzeń struktur kompozytowych, wyznacza własności mechaniczne kompozytów wykorzystując wyniki badań doświadczalnych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student wykonał co najmniej 60% przydzielonych zadań w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych i poprawnie opracował sprawozdanie.
Na ocenę 3.5	Student wykonał co najmniej 70% przydzielonych zadań w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych i poprawnie opracował sprawozdanie.
Na ocenę 4.0	Student wykonał co najmniej 80% przydzielonych zadań w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych i poprawnie opracował sprawozdanie.
Na ocenę 4.5	Student wykonał co najmniej 90% przydzielonych zadań w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych i poprawnie opracował sprawozdanie.
Na ocenę 5.0	Student wykonał zlecone zadania w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, poprawnie opracował sprawozdanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W07 M1_W14	Cel 1	W1 W3 W4	N1	F1 P1
EK2	M1_W07 M1_W14	Cel 1	W1 W2	N1	F1
EK3	M1_U14 M1_U19	Cel 2	L1 L2	N2 N3	F2 F3 P1
EK4	M1_U14 M1_U19	Cel 2	L3 L4	N2 N3	F2 F3 P1
EK5	M1_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4	N2 N3	F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Muc A. — *Mechanika kompozytów włóknistych*, Kraków, 2003, Księgarnia Akademicka

[2] Ochelski S. — *Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo WNT

[3] German J. — *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych*, Kraków, 2001, Wydawnictwo PK

Literatura uzupełniająca

[1] Muc A. — *Optymalizacja struktur kompozytowych i procesów technologicznych ich wytwarzania*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: malgorzata.chwal@pk.edu.pl)

2 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. prof. PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. prof. PK Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Patrycja Chorąży (kontakt: patrycja.chorazy@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zastosowania systemu MES
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Applications of FEM system
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B39 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie posługiwania sie wybranym systemem MES wraz z umiejętnością importu wirtualnej geometrii wykonanej w innych programach w celu wykonania symulacji MES.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw mechaniki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej oraz podstaw konstrukcji maszyn. Znajomość podstaw Metody Elementów Skończonych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie inżynierskie metody obliczeniowe oraz zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w projektowaniu maszyn i urządzeń.

EK3 Umiejętności Student potrafi sformułować zadanie obliczeniowe na poziomie inżynierskim oraz wykorzystać program symulacji komputerowej do rozwiązywania zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej oraz prawidłowo zinterpretować wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej.

EK4 Umiejętności Student potrafi w stopniu podstawowym zastosować komercyjne oprogramowanie do symulacji MES w obliczeniach inżynierskich z zakresu problemów inżynierii mechanicznej.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Tryb dialogowy i wsadowy w systemie ANSYS, analiza płaskiej tarczy z otworami lub podcięciami, stan naprężenia, ocena spiętrzenia naprężeń, estymacja błędu rozwiązania, modyfikacje siatki elementów.	1
L2	Globalne/lokalne układy współrzędnych. Tworzenie płaskich modeli w trybach bottom-top; top-bottom na wybranych przykładach.	1
L3	Zagadnienia płyt i powłok, tworzenie modeli poprzez wyciąganie z wzorca lub generację bezpośrednią. Rozwiązanie zadania testowego.	1
L4	Modelowanie obiektów 3D, definicja płaszczyzny roboczej, operacje Boolea dla brył.	2
L5	Modelowanie zagadnień kontaktowych. Wybrane zagadnienia analizy nieliniowej.	2
L6	Zagadnienia przepływu ciepła - modelowanie.	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe - samodzielne wykonanie modelu i obliczeń.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Płaski stan naprężenia i odkształcenia - przykłady konstrukcji. Zapis przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w formie wektorowej i macierzowej. Funkcje kształtu elementów trójkątnych i czworokątnych w płaskim stanie naprężenia. Wyrażanie przemieszczeń, odkształceń i naprężeń poprzez funkcje kształtu oraz stopnie swobody elementu. Zastępcze siły węzłowe w płaskim elemencie. Całkowita energia potencjalna płaskiego elementu. Definicja macierzy sztywności płaskiego elementu.	2
W2	Dwuwymiarowe elementy skończone, płyty i powłoki, stopnie swobody, siły wewnętrzne. Funkcje kształtu Ni(x,y) dla elementów dwuwymiarowych. Powłokowo/płytowe elementy skończone niższego i wyższego rzędu. Warunki brzegowe, przykłady zastosowań.	2
W3	Zagadnienia CAD, import geometrii wykonanej w zewnętrznych programach CAD.	1
W4	Przestrzenny stan naprężenia. Funkcje kształtu dla czworo- i sześciościennych elementów skończonych. Elementy skończone do analizy problemów osiowo-symetrycznych. Sformułowanie warunków brzegowych. Analiza zagadnień sprężysto-plastycznych, elementy skończone dla materiałów kompozytowych.	3
W5	Elementy skończone w analizie termicznej, estymacja błędów rozwiązań numerycznych, adaptacja typu h- lub p-	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczone sprawozdanie oraz pozytywna odpowiedź ustna.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi poprawnie wykonać obliczenia numeryczne z zastosowaniem systemu MES oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok. Student musi zrealizować 55% zadań obliczeniowych dla każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.

Na ocenę 3.5	Student musi poprawnie wykonać obliczenia numeryczne z zastosowaniem systemu MES oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok. Student musi zrealizować 65% zadań obliczeniowych dla każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student musi poprawnie wykonać obliczenia numeryczne z zastosowaniem systemu MES oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok. Student musi zrealizować 75% zadań obliczeniowych dla każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student musi poprawnie wykonać obliczenia numeryczne z zastosowaniem systemu MES oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok. Student musi zrealizować 85% zadań obliczeniowych dla każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student musi poprawnie wykonać obliczenia numeryczne z zastosowaniem systemu MES oraz opracować sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących złożonych stanów obciążenia, wytrzymałości układów prętowych oraz obciążania płyt i powłok. Student musi zrealizować 90% zadań obliczeniowych dla każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Dla danego problemu z zakresu inżynierii mechanicznej, student musi prawidłowo dobrać materiały z uwagi na ich właściwości fizyczne i mechaniczne dla 55% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Dla danego problemu z zakresu inżynierii mechanicznej, student musi prawidłowo dobrać materiały z uwagi na ich właściwości fizyczne i mechaniczne dla 65% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Dla danego problemu z zakresu inżynierii mechanicznej, student musi prawidłowo dobrać materiały z uwagi na ich właściwości fizyczne i mechaniczne dla 75% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Dla danego problemu z zakresu inżynierii mechanicznej, student musi prawidłowo dobrać materiały z uwagi na ich właściwości fizyczne i mechaniczne dla 85% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Dla danego problemu z zakresu inżynierii mechanicznej, student musi prawidłowo dobrać materiały z uwagi na ich właściwości fizyczne i mechaniczne dla 90% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi prawidłowo sformułować zadania obliczeniowe w systemie MES oraz poprawnie zinterpretować wyniki analiz numerycznych dla 55% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.

Na ocenę 3.5	Student musi prawidłowo sformułować zadania obliczeniowe w systemie MES oraz poprawnie zinterpretować wyniki analiz numerycznych dla 65% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student musi prawidłowo sformułować zadania obliczeniowe w systemie MES oraz poprawnie zinterpretować wyniki analiz numerycznych dla 75% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student musi prawidłowo sformułować zadania obliczeniowe w systemie MES oraz poprawnie zinterpretować wyniki analiz numerycznych dla 85% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student musi prawidłowo sformułować zadania obliczeniowe w systemie MES oraz poprawnie zinterpretować wyniki analiz numerycznych dla 90% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań odpowiadających ocenie dostatecznej (3.0)
Na ocenę 3.0	Student musi prawidłowo wykorzystać program symulacji komputerowej do implementacji sformułowanego problemu obliczeniowego w systemie MES dla 55% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Student musi prawidłowo wykorzystać program symulacji komputerowej do implementacji sformułowanego problemu obliczeniowego w systemie MES dla 65% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Student musi prawidłowo wykorzystać program symulacji komputerowej do implementacji sformułowanego problemu obliczeniowego w systemie MES dla 75% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Student musi prawidłowo wykorzystać program symulacji komputerowej do implementacji sformułowanego problemu obliczeniowego w systemie MES dla 85% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Student musi prawidłowo wykorzystać program symulacji komputerowej do implementacji sformułowanego problemu obliczeniowego w systemie MES dla 90% zadań obliczeniowych w każdym z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M1_W07	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	M1_U08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_U16	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **G.Krzesinski, T.Zagrajek, P.Marek, P.Borkowski** — *MES w mechanice konstrukcji i materiałów*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza PW

[2] **J.Bielski** — *Wprowadzenie do inzynierskich zastosowan MES*, Kraków, 2010, Wyd. PK

[3] **S.Łaczek** — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11*, Kraków, 2011, Wyd. PK

Literatura uzupełniająca

[1] **S.Moaveni** — *Finite Element Analysis, Theory and Applications with ANSYS*, Londyn, 2011, Pearson Education

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Filip Lisowski (kontakt: `filip.lisowski@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. prof. PK Marek Barski (kontakt: `marek.barski@pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż. prof. PK Bogdan Szybiński (kontakt: `bogdan.szybinski@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Filip Lisowski (kontakt: `filip.lisowski@pk.edu.pl`)

4 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: `pawel.romanowicz@pk.edu.pl`)

5 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: `adam.stawiarski@pk.edu.pl`)

6 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: `wojciech.szteleblak@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Badania pojazdów samochodowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B40 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie z metodami stanowiskowych i drogowych badań samochodów i ich zespołów.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zapoznanie z aparaturą pomiarową do badań samochodów.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Zdobycie umiejętności wykonywania badań samochodów oraz opracowywania i prezentacji ich wyników.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna i rozumie statystyczną analizę matematyczną przydatną do celów analizy informacji pomiarowych.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn i urządzeń.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Student zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Student zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Student zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji.

EK6 Wiedza Efekt kształcenia 6 Student zna i rozumie podstawowe metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej.

EK7 Wiedza Efekt kształcenia 7 Student zna i rozumie podstawy teoretyczne z dziedziny teorii ruchu i dynamiki pojazdów samochodowych oraz bezpieczeństwa pojazdów, jak również zasady prowadzenia badań pojazdów samochodowych i ich podzespołów.

EK8 Wiedza Efekt kształcenia 8 Student zna i rozumie podstawy funkcjonowania pojazdu samochodowego jako układu mechatronicznego oraz budowę mechatronicznych systemów pojazdów.

EK9 Umiejętności Efekt kształcenia 9 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym, wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie.

EK10 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 10 Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego.

EK11 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 11 Student potrafi zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK12 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 12 Student potrafi gromadzić i opracowywać wyniki badań naukowych.

EK13 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 13 Student potrafi przeprowadzić badania stanowiskowe i drogowe pojazdów samochodowych, wyznaczyć charakterystyki mechanizmów i układów, opracować i krytycznie ocenić wyniki badań.

EK14 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 14 Student potrafi dokonać doboru metody badań diagnostycznych oraz przeprowadzić i przeanalizować badania diagnostyczne pojazdów.

EK15 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 15 Student jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK16 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 16 Student jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

EK17 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 17 Student jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Wyznaczanie położenia środka masy samochodu dla różnych stanów obciążenia.	1
L2	Treści programowe 2 Wyznaczanie charakterystyki podatności układu kierowniczego, wyznaczanie sił i momentów występujących w układzie kierowniczym.	2
L3	Treści programowe 3 Przygotowanie samochodu do badań drogowych, badania samochodu w warunkach ustalonej jazdy po torze kołowym (wyznaczanie charakterystyki sterowności), badania samochodu w warunkach dynamicznych podwójna zmiana pasa ruchu i test łosia, badania samopowracalności do jazdy na wprost.	4
L4	Treści programowe 4 Pomiary hałasu zewnętrznego i wewnętrznego pojazdów.	1
L5	Treści programowe 5 Opracowanie wyników badań poligonowych.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie: przedmiot i zakres wykładu, literatura, cel i rola badań eksperymentalnych w konstrukcji samochodów. Podział badań. Laboratoryjne badania pojazdów.	1
W2	Treści programowe 2 Badania zespołów pojazdów sprzęgieł, skrzyń biegów, wałów i mostów napędowych. Stanowiska do badań trwałości podzespołów układu przeniesienia napędu. Badania wytrzymałości doraźnej.	3
W3	Treści programowe 3 Charakterystyki koła ogumionego. Badania mechanizmów prowadzenia kół w zakresie kinematyki i elastokinematyki.	1
W4	Treści programowe 4 Metodyka i procedury badań kierowalności i stateczności ruchu samochodu. Badania w stanie ustalonym na torze kołowym, badania procesów przejściowych (badanie reakcji na wymuszenie kątem obrotu koła kierownicy, badania stateczności podczas manewrów odpowiadających rzeczywistym warunkom ruchu), badanie zdolności do samoczynnego powrotu do jazdy na wprost. Przegląd innych prób drogowych objętych normami.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Treści programowe 5 Badania subiektywne. Badania komfortu jazdy. Badania hałasu zewnętrznego i wewnętrznego pojazdów.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Prezentacje multimedialne

N3 Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Zaliczenie pisemne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie statystyczną analizę matematyczną przydatną do celów analizy informacji pomiarowych w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn i urządzeń w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych maszyn i urządzeń, jak również ich eksploatacji w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	tudent zna i rozumie podstawowe metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie podstawy teoretyczne z dziedziny teorii ruchu i dynamiki pojazdów samochodowych oraz prowadzenia badań pojazdów samochodowych i ich podzespołów w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie podstawy funkcjonowania pojazdu samochodowego jako układu mechatronicznego oraz budowę mechatronicznych systemów pojazdów w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 3.0	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym.
Efekt kształcenia 10	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia w zakresie podstawowym.

Efekt kształcenia 11	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zastosować proste układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania maszynami i procesami w zakresie inżynierii mechanicznej.
Efekt kształcenia 12	
Na ocenę 3.0	Student potrafi gromadzić i opracowywać wyniki badań naukowych w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 13	
Na ocenę 3.0	Student potrafi przeprowadzić proste badania stanowiskowe i drogowe pojazdów samochodowych.
Efekt kształcenia 14	
Na ocenę 3.0	Student potrafi dokonać doboru podstawowej metody badań diagnostycznych oraz przeprowadzić i przeanalizować badania diagnostyczne pojazdów w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 15	
Na ocenę 3.0	Student jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.
Efekt kształcenia 16	
Na ocenę 3.0	Student jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek.
Efekt kształcenia 17	
Na ocenę 3.0	Student jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1
EK2		Cel 2	L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N3	F1
EK3		Cel 1 Cel 2	L3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4		Cel 1 Cel 3	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK7		Cel 1 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK8		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK9		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1	N1	P1
EK10		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1
EK11		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1
EK12		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK13		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK14		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK15		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK16		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 W1	N1 N2 N3	F1
EK17		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Orzełowski S. — *Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów*, Warszawa, 1995, WNT

[2] Lanzendoerfer J. — *Badania pojazdów samochodowych*, Watszawa, 1977, WKiŁ

[3] Andrzejewski R. — *Stabilność ruchu pojazdów kołowych*, Warszawa, 1997, WNT

[4] Rill G. — *Vehicle Dynamics*, Regensburg, 2008, Iniversity of Applied Sciences

Literatura uzupełniająca

[1] Mitschke M. — *Dynamika samochodu*, Warszawa, 1977, WKiŁ

[2] Komentarz

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż., prof. PK Robert, Stanisław Janczur (kontakt: `robert.janczur@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Robert Janczur (kontakt: `robert.janczur@pk.edu.pl`)

2 Pracownicy Instytutu M-04 (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy budowy pojazdów samochodowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B40 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Podstawy budowy pojazdów samochodowych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów

2 Wymaganie 2 Znajomość zasad rysunku technicznego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 M1_W13WiedzaAbsolwent zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 M1_W14Wiedza Absolwent zna i rozumie metodykę konstruowania maszyn i urządzeń w zakresie inżynierii mechanicznego

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 6M1_U19UmiejętnościAbsolwent potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji urządzeń, obiektów lub systemów technicznych oraz ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 9M1_K01Kompetencje społeczneAbsolwent jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

EK5 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 10M1_K05Kompetencje społeczneAbsolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Zapoznanie się z konstrukcją elementów układu napędowego pojazdów , demontaż i montaż wybranych zespołów układu napędowego	2
L2	Treści programowe 2 Zapoznanie się z konstrukcją elementów układu nośnego pojazdów poprzez demontaż wybranych zespołów	2
L3	Treści programowe 3 Zapoznanie się z konstrukcją elementów układu kierowniczego i hamulcowego poprzez demontaż i montaż wybranych zespołów	2
L4	Treści programowe 7 Określenie geometrii ustawienia kół pojazdu oraz przełożenia w układzie kierowniczym	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Podstawy budowy pojazdów samochodowych, metody modelowania i symulacji stosowane w konstrukcji pojazdów samochodowych	2
W2	Treści programowe 2 Zasady konstrukcji układów napędowych, mechanizmów prowadzenia kół, układów kierowniczych, układów hamulcowych	2
W7	Treści programowe 7 Problematyka bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach	2
W8	Treści programowe 8 Konstrukcja i zasada działania mechatronicznych systemów w pojazdach	2
W9	Treści programowe 9 Tendencje rozwojowe w konstrukcji samochodów ze szczególnym uwzględnieniem przyszłościowych źródeł napędu i zasobników energii	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 Wykłady z wykorzystanie środków multimedialnych

N2 Narzędzie 2 Demontaż i montaż podzespołów samochodowych

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena1 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Zaliczenie na podstawie sprawozdań z laboratorium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania podzespołów samochodowych w stopniu minimalnym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie metodykę konstruowania zespołów pojazdu samochodowego w stopniu minimalnym
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii mechanicznej, dot. budowy i eksploatacji pojazdów w stopniu minimalnym, .
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student jest gotów w minimalnym stopniudo ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student jest gotów w minimalnym stopniu do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W9	N1	F1 P1
EK2		Cel 1	W2	N1 N2	P1
EK3		Cel 1	W1 W9	N1	F1
EK4		Cel 1	W1	N1	F1
EK5		Cel 1	W1	N1	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kazimierz Studziński — *Tytuł Samochód Teoria Konstrukcja i Obliczanie*, Warszawa, 1980, WKiŁ

[2] Autor Jorsen Reimpell, — *Tytuł Podwozia Samochodów Podstawy konstrukcji*, Miejscowość Warszawa, 2001, Wydawnictwo WKiŁ

[3] Autor Andrzej Reński — *Tytuł Bezpieczeństwo czynne samochodu*, Miejscowość Warszawa, 2011, Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza PW

Literatura uzupełniająca

[1] Autor Zbigniew Jaśkiewicz — *Tytuł Projektowanie elementow . Poradnik Inżyniera samochodowego*, Warszawa, 1990, Wydawnictwo WKiŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Witold, Andrzej Grzegożek (kontakt: witek@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Pracownicy Instytutu Pojazdów Samochodowych i Silników spalinowych (kontakt: mail@example.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy wymiany ciepła
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B41 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych praw z zakresu wymiany ciepła i modelowania matematycznego zjawisk cieplnych

Cel 2 Nabycie umiejętności bilansowania cieplnego różnych obiektów, maszyn i urządzeń

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot: Termodynamika techniczna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawowe prawa rządzące przepływem ciepła oraz modele matematyczne zjawisk cieplnych występujących w zagadnieniach inżynierskich.

EK2 Wiedza Zna metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów związanych z przepływem ciepła.

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie zjawiska cieplne występujące w zagadnieniach inżynierskich.

EK4 Umiejętności Potra wyznaczać wielkość strumienia ciepła i pola temperatury w elementach konstrukcyjnych i urządzeniach o prostych kształtach geometrycznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Procesy wymiany ciepła w budowie maszyn i urządzeń: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie.	1
W2	Jednowymiarowe ustalone przewodzenie ciepła. Prawo Fouriera. Przewodzenie ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną. Metody intensykacji procesów przekazywania ciepła: powierzchnie ożebrowane.	2
W3	Równanie Kirchoa-Fouriera i jego rozwiązania, teoria podobieństwa	2
W4	Wymiana ciepła na drodze konwekcji: przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej, przejmowanie ciepła w procesach wrzenia i skraplania	1
W5	Bilansowanie wymienników ciepła. Średnia logarytmiczna różnica temperatur. Metody wyznaczania wydajności cieplnej wymienników (metoda NTU)	1
W6	Promieniowanie cieplne: prawa promieniowania, radiacyjna wymiana ciepła w ośrodkach diatermicznych	1
W7	Nieustalone przewodzenie ciepła - metoda skupionej pojemności cieplnej	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród płaskich i cylindrycznych	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Wyznaczanie grubości izolacji rury według kryterium start ciepła i kryterium wykraplania wilgoci	2
C3	Bilans ciepła wymiennika ciepła. Wyznaczanie średniej logarytmicznej różnicy temperatur	2
C4	Wyznaczanie czasu chłodzenia ciała o masie skupionej	2
C5	Wyznaczanie strumienia ciepła wymienianego na drodze promieniowania przez powierzchnie płaskie	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena z kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen z kolokwiów

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne oceny z wszytskich kolokwiów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W4 W7 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Wiśniewski St., Wiśniewski T.S. — *Wymiana ciepła,*, Warzsawa, 2000, WNT

[2] Madejski J. — *Teoria wymiany ciepła*, Szczecin, 1998, Polit. Szczecińskiej

[3] Kostowski E. — *Przepływ ciepła*, Gliwice, 2000, Wyd. Polit. Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Kostowski E. (red. — *Zbiór zadań z przepływu ciepła*, Gliwice, 2005, Wydawnictwo

[2] Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W. — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, Wyd. Polit. Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Piotr Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B41 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie typów maszyn cieplnych oraz ich parametrów pracy

Cel 2 Wyjaśnienie podstawowych zjawisk i procesów wpływających na bezpieczną eksploatację i użytkowanie maszyn cieplnych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna typy, budowę i zasady działania maszyn cieplnych, parametry sterujące pracą maszyn cieplnych

EK2 Wiedza Rozumie przebieg podstawowych zjawisk i praw określających bezpieczną pracę i użytkowanie urządzeń cieplnych

EK3 Umiejętności Potrafi projektować i używać urządzenia i maszyny cieplne

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi przekazać nabyte umiejętności w prosty i kompetentny sposób pracownikom montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń cieplnych

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wpływ temperatury na bezpieczną eksploatację maszyn i urządzeń cieplnych. Ograniczenia temperatury dla bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych oraz czynniki robocze.	1
C2	Granice i warunki bezpiecznej pracy sprężarek na przykładzie sprężarki chłodniczej. Konstrukcja obwodu chłodzącego. Wybór presostatu niskiego ciśnienia, presostatu różnicowego. Wybór zabezpieczenia temperaturowego: minimalne przegrzanie, maksymalna temperatura chłodzenia	2
C3	Rola zaworów elektromagnetycznych jako elementów bezpieczeństwa: dobór zaworów elektromagnetycznych do instalacji cieczowych i gazowych	1
C4	Ochrona zbiorników ciśnieniowych: wybór zaworów i płyt bezpieczeństwa	1
C5	Kryzysy wrzenia: określenie wartości krytycznej gęstości strumienia ciepła	2
C6	Bezpieczna praca instalacji: wyznaczanie nadwyżki kawitacyjnej pomp, wyznaczanie pojemności zbiorników wyrównawczych, wyznaczanie pojemności czynnej instalacji	1
C7	Zastosowanie przewodzenia ciepła w prętach i żebrach do projektowania urządzeń	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Typy maszyn cieplnych	2
W2	Media występujące w instalacjach maszyn cieplnych. Zagrożenia chemiczne, ekologiczne i zdrowotne spowodowane stosowanymi czynnikami	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Zagrożenia mechaniczne, termiczne i elektryczne występujące podczas pracy maszyn cieplnych, hałas.	1
W4	Bezpieczeństwo . Bezpieczniki termiczne. Przełączniki Armatura bezpieczeństwa (zawory bezpieczeństwa, zbiorniki na media itp.).	1
W5	Warunki pracy elementów ciśnieniowych i próżniowych instalacji	1
W6	Wpływ temperatury na bezpieczną eksploatację maszyn i urządzeń termicznych	1
W7	Rodzaje i warunki użytkowania wymienników ciepła	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**43**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium zaliczeniowe

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen z kolokwiów

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	50% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 3.5	60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.0	70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.5	80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 5.0	Potrafi wymienić typy maszyn cieplnych i parametry kontrolujące działanie maszyn cieplnych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	50% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 3.5	60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.0	70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.5	80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 5.0	Zna związek między ciśnieniem i temperaturą czynnika, temperaturą i naprężeniami termicznymi, temperaturą i zmianą objętości czynnika
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	50% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 3.5	60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.0	70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.5	80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 5.0	Potrafi wybrać zabezpieczenia mechaniczne, elektryczne i ciśnieniowe do maszyn termicznych

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	50% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 3.5	60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.0	70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 4.5	80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą
Na ocenę 5.0	Zna i może stosować przepisy i normy UDT w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji maszyn cieplnych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03	Cel 1	C1 C3 C4 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W03	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_U17 M1_U18	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M1_K03 M1_K05	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Fodemski T. — *Pomiary cieplne. Badania cieplne maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2001, WNT

[2] — *Warunki Urzędu Dozoru Technicznego dla urządzeń ciśnieniowych, Warszawa, 2008*, Warszawa, 0,

[3] — *Normy bezpieczeństwa użytkowania dotyczące maszyn wirnikowych i tłokowych*, Warszawa, 2010, PKN

Literatura uzupełniająca

[1] Recknagel H.,Sprenger E., Schramek. — *Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji*, Wrocław, 2019, Wydawnictwo

[1] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2008, Omni Scala

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

3 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie obrabiarek CNC
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming of CNC machine-tools
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B42 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową oraz eksploatacją obrabiarek sterowanych numerycznie.

Cel 2 Zdobycie umiejętności podstaw programowania obrabiarek (ręcznego, warsztatowego oraz wspomaganego komputerem).

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu: rysunku technicznego, (znajomości tolerancji geometrycznych wyrobu), czytania dokumentacji technicznej wyrobu, obsługi PC.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawowe pojęcia związane z programowaniem obrabiarek CNC. Potrafi programować obróbkę prostych części maszyn na tokarkach i frezarkach CNC.

EK2 Wiedza Zna budowę i podstawowe zasady funkcjonowania głównych zespołów obrabiarki CNC.

EK3 Umiejętności Potrafi obsługiwać panel sterowniczy wybranej obrabiarki CNC. Potrafi korzystac z wybranego programu CAD/CAM

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę rożnych aspektów swojej działalności oraz wpływu zastosowanej technologii wytwarzania na środowisko. Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider bądź osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zasady BHP w obsłudze obrabiarek CNC. Różnice w budowie i działaniu obrabiarek tradycyjnych i sterowanych numerycznie	1
L2	Pomiar narzędzia i przedmiotu obrabianego na obrabiarce CNC	1
L3	Panel sterowniczy obrabiarki Haas i jego funkcje obsługowe. Kompensacja ostrza narzędzia skrawającego.	1
L4	Programowanie pionowego centrum frezarskiego Mini MILL Haas.	2
L5	Podstawy programowania warsztatowego tokarki i frezarki Haas.	2
L7	Zaprogramowanie obróbki i wykonanie przedmiotu testowego dla procesu frezowania.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zapoznanie z ogólną budową, wyposażeniem, układami sterowania i zasadą działania obrabiarek sterowanych numerycznie	1
W2	Punkty charakterystyczne, układy odniesienia w przestrzeni roboczej obrabiarki. Pomiary narzędzi tokarskich, frezarskich oraz półfabrykatu na obrabiarkach CNC	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Sposoby mocowania, konfiguracji i tworzenia magazynów narzędzi w obrabiarkach CNC. Rejestry i wartości offsetowe narzędzi skrawających i przedmiotu obrabianego. Kompensacje narzędzia w procesie obróbki CNC.	1
W4	Wprowadzenie do metod programowania obróbki na obrabiarkach CNC. Funkcje sterownicze, kody (przygotowawcze, pomocnicze i maszynowe).	1
W5	Programowanie ręczne. Programy i cykle standardowe. Wirtualny panel sterowniczy. Moduł symulacyjny.	2
W6	Programowanie warsztatowe oraz podstawy programowania CAD/CAM.	2
W7	Zapewnienie jakości wytwarzanych przedmiotów na obrabiarkach CNC. Podstawy BHP w obróbce CNC	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Inne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Zna podstawowe pojęcia związane z programowaniem obrabiarek CNC. Potrafi programować obróbkę prostych części maszyn na tokarkach i frezarkach CNC.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Zna budowę i podstawowe zasady funkcjonowania głównych zespołów obrabiarki CNC.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Potrafi obsługiwać panel sterowniczy wybranej obrabiarki CNC. Potrafi korzystać z wybranego programu CAD/CAM
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Potrafi scharakteryzować problemy technologiczne oraz rozwiązać je samodzielnie lub w grupie. Student jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę rożnych aspektów swojej działalności oraz wpływu zastosowanej technologii wytwarzania na środowisko. Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider bądź osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W06	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W13 M1_W19	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_U09 M1_U23	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_K05	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Grzesik W, Niesłony P., Bartoszuk M. — *Programowanie obrabiarek NC/CNC.*, Warszawa, 2006, WNT

[2] Honczarenko J. — *Obrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2008, WNT

[3] Przybylski W., Deja M. — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Grzesik W. — *Podstawy skrawania materiałów metalowych*, Warszawa, 2010, WNT

[2] Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] Habrat W. — *Obsługa i programowanie obrabiarek i robotów*, Krosno, 2007, KaBe

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Łukasz, Zbigniew Ślusarczyk (kontakt: lukasz.slusarczyk@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inż. Emilia Franczyk (kontakt: emilia.franczyk@pk.edu.pl)

8 mgr inż. Ksenia Latosińska (kontakt: ksenia.rumian@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie obrabiarek CNC w systemach CAD/CAM
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming of CNC machine tools in CAD / CAM systems
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B42 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową oraz eksploatacją obrabiarek sterowanych numerycznie oraz nabycie umiejętności podstaw programowania obrabiarek z zastosowaniem systemów CAD/CAM

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zasad programowania obrabiarek CNC

2 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu technik obróbki ubytkowej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawowe systemy CAD/CAM do programowania procesów obróbkowych na obrabiarkach CNC.

EK2 Umiejętności Potrafi obsługiwać wybrany system CAD/CAM w zakresie importu geometrii z systemów CAD,tworzenia cech obróbkowych, generowania torów ruchu narzedzi oraz programów sterujacych.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprogramować podstawowe procesy obróbki skrawaniem z zastosowaniem systemów CAD/CAM.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi współdziałać w zespole w celu realizacji zadania inżynierskiego.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zapoznanie z budowa, wyposażeniem i układami sterowania centrów obróbczych i obrabiarek wieloosiowych.	1
W2	Wprowadzenie do budowy i obsługi systemów CAD/CAM.	1
W3	Metody przygotowania modeli 2D/3D przedmiotów obrabianych i półfabrykatów w systemach CAD/CAM. Wymiana informacji pomiędzy modułami CAD/CAM .	2
W4	Programowanie obróbki z wykorzystaniem programów CAD/CAM. Cykle obróbkowe. Trajektorie ruchów narzędzi i strategie obróbkowe.	3
W5	Tworzenie postprocesora w systemach CAM.	1
W6	Weryfikacja działania programu NC, symulacja i optymalizacja kodu.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wykorzystanie programów CAD/CAM do programowania obróbki tokarskiej	4
L2	Wykorzystanie programów CAD/CAM do programowania obróbki frezarskiej	4
L3	Tworzenie postprocesorów w programach CAE	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Koniecznosc uzyskania oceny pozytywnej z kazdego efektu kształcenia

W2 Ocena koncowa ustalana jest na podstawie sredniej arytmetycznej ocen (punktów)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi scharakteryzować cechy i możliwości zastosowania podstawowych systemów CAD/CAM
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi z użyciem systemu CAD/CAM zaprojektować procesy obróbki typowych części maszyn
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi z użyciem systemu CAD/CAM zaprojektować typowe operacje obróbki tokarskiej i frezarskiej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0

Na ocenę 5.0	Potrafi scharakteryzować problemy technologiczne oraz rozwiązać je samodzielnie lub w grupie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 L1 L2	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_U22 M1_U23	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_U22 M1_U23	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_K03	Cel 1	L1 L2 L3	N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Grzesik W., Niesłony P., Bartoszuk M. — *Programowanie obrabiarek NC/CNC*, Warszawa, 2006, WNT

[2] Honczarenko J. — *Obrabiarki Sterowane Numerycznie*, Warszawa,, 2008, WNT

[3] Przybylski W., Deja M. — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Grzesik W. — *Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2010, WNT

[2] Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@m6.mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Emilia Franczyk (kontakt: emilia.franczyk@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Ksenia Latosińska (kontakt: ksenia.rumian@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie w języku Python
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Python programming
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B43 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w języku Python

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie składnię języka Python

EK2 Wiedza Student zna i rozumie semantykę języka Python

EK3 Wiedza Student zna i rozumie wytyczne stosowania języka Python

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do tworzenia programów w języku Python

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zarys języka Python. Operacje wejścia/wyjścia. Operacje plikowe. Zmienne, wyrażenia i instrukcje. Funkcje. Instrukcje warunkowe i rekurencja. Iteracja: pętla wyliczeniowa, pętle warunkowe. Podstawowe struktury danych. Złożone struktury danych: wektory, macierze, listy, napisy. Klasy i obiekty. Metody. Hermetyzacja, abstrakcja, dziedziczenie, polimorfizm. Interfejsy i implementacje. Strukturalna obsługa błędów. Debugowanie i profilowanie. Korzystanie z pakietów. Komunikacja z bazami danych.	9

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Uruchomienie środowiska programistycznego Python. Budowa prostej aplikacji z komunikację wejścia/wyjścia. Budowa aplikacji ze złożonymi schematami sterowania przepływem prac. Konstrukcja schematu aplikacji obiektowej do zadanego problemu. Budowa aplikacji obiektowej według utworzonego schematu. Wczytanie i przetworzenie przygotowanego datasetu według zadanego algorytmu obliczeniowego. Wyprowadzenie wyników w zadanym formacie wyjściowym. Usuwanie błędów w otrzymanym programie. Uzupełnianie programu o strukturalną obsługę błędów. Optymalizacja przetwarzania. Wizualizacja zadanych datasetów: dane jedno-, dwu i wielowymiarowe.	9

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test z wykładu

F2 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena z wykładu musi być pozytywna

W2 Oceny z wszystkich zajęć praktycznych muszą być pozytywne

W3 Student musi uczestniczyć w min. 75% zajęć laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 50% maksymalnej punktów.

Na ocenę 3.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 60% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 70% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 80% maksymalnej punktów.
Na ocenę 5.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 90% maksymalnej punktów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 60% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 70% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 80% maksymalnej punktów.
Na ocenę 5.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 90% maksymalnej punktów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 60% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 70% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 80% maksymalnej punktów.
Na ocenę 5.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 90% maksymalnej punktów.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej punktów.

Na ocenę 3.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 50% maksymalnej punktów.
Na ocenę 3.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 60% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 70% maksymalnej punktów.
Na ocenę 4.5	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 80% maksymalnej punktów.
Na ocenę 5.0	W teście sprawdzającym student uzyskuje co najmniej 90% maksymalnej punktów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W06 M1_U09	Cel 1	W1 L1	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W06 M1_U09	Cel 1	W1 L1	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_W06 M1_U09	Cel 1	W1 L1	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_W06 M1_U09	Cel 1	W1 L1	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Lutz, M. — *Python. Wprowadzenie.*, Gliwice, 2019, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Jacek Pietraszek (kontakt: jacek.pietraszek@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 pracownicy Katedry Informatyki Stosowanej (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Analiza danych z wykorzystaniem języka R
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Data analysis with R
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B43 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Prowadzenie efektywnej analizy danych z wykorzystaniem pakietu R

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka na poziomie inżynierskim

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Wiedza o pakiecie R

EK2 Wiedza Wiedza o podstawowych metodach analizy danych

EK3 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia prostej analizy danych w pakiecie R

EK4 Umiejętności Umiejętność interpretacji wyników analizy danych

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Tworzenie i uruchomienie prostego programu w R. Wczytanie i przetworzenie przygotowanego datasetu według zadanego algorytmu obliczeniowego. Wyprowadzenie wyników w zadanym formacie wyjściowym. Usuwanie błędów w otrzymanym programie. Uzupełnianie programu o strukturalną obsługę błędów. Optymalizacja przetwarzania. Wizualizacja zadanych datasetów: dane jedno-, dwu i wielowymiarowe. Podstawowe opracowanie statystyczne zadanego datasetu. Tworzenie modeli prognostycznych dla zadanych datasetów. Identyfikacja wpływu za pomocą analizy wariancji. Korekta danych wejściowych. Analizy wielowymiarowe dla zadanych datasetów.	9

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pakiet R i język R. Struktura programu: bloki i funkcje. Instrukcje sterujące: instrukcje warunkowe, pętle. Podstawowe struktury danych. Operacje wejścia/wyjścia. Korzystanie z pakietów. Debugger i profiler: usuwanie błędów i optymalizacja programu. Strukturalna obsługa błędów. Komunikacja z bazami danych. Złożone struktury danych: wektory, macierze, listy, napisy. Podejście obiektowe: klasy i obiekty. Tworzenie wykresów i grafik: wizualizacja danych jedno-, dwu- i wielowymiarowych. Statystyki opisowe. Szeregi rozdzielcze. Estymacja i estymatory. Estymacja przedziałowa. Hipotezy statystyczne i testy statystyczne. Próby losowe i reprezentatywne. Regresja: dobór modelu, identyfikacja parametrów, diagnostyka modelu. Regresja wieloraka. Regresja krokowa. Regresja nieliniowa. Regresja logistyczna. Analiza wariancji jedno i wielowymiarowa. Założenia analizy wariancji. Jednorodność wariancji: test Bartletta, test Levena. Transformata Boxa-Coxa. Testy post-hoc. Analizy wielowymiarowe. Analiza kanoniczna. Analiza dyskryminacyjna. Analiza skupień. Analiza składowych głównych. Analiza czynnikowa. Analiza przeżycia.	9

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test z wykładu

F2 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena z wykładu musi być pozytywna

W2 Oceny z wszystkich projektów muszą być pozytywne

W3 Student musi uczestniczyć w min. 2 zajęciach projektowych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zaliczył sprawdzianu na poziomie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 50% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 60% maksymalnej liczby punktów

Na ocenę 4.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 70% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 80% maksymalnej liczby punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył sprawdzian na poziomie 90% maksymalnej liczby punktów

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W06 M1_W09	Cel 1	W1	N1	F1 P1
EK2	M1_W06 M1_W09	Cel 1	W1	N1	F1 P1
EK3	M1_U09 M1_U15	Cel 1	L1	N2	F2 P1
EK4	M1_U09 M1_U15	Cel 1	L1	N2	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Wickham, H., Grolemund, G. — *Język R. Kompletny zestaw narzędzi dla analityków danych*, Gliwice, 2019, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Jacek Pietraszek (kontakt: jacek.pietraszek@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 pracownicy Katedry Informatyki Stosowanej (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Tribologia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B44 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z tribologią, rodzajami i mechanizmem zużyć tribologicznych i nietribologicznych występujących w warunkach eksploatacji maszyn i pojazdów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe teorie tarcia, potrafi opisać mechanizm rozwoju zużyć tribologicznych i nietribologicznych.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykazać wpływ warunków eksploatacji na rozwój zużycia i trwałość elementów i zespołów środków transportu.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi ocenić istniejące rozwiązanie techniczne w aspekcie procesów zużycia.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować metodykę oraz przeprowadzić tribologiczne badania modelowe i symulacyjne procesów zużycia.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badania mechanizmu i intensywności zużyć tribologicznych na testerach typu T-05, T-02u aparat czterokulowy.	3
L2	Badanie zużycia zmęczeniowego objętościowego oraz frettingowego na maszynie typu MUJ.	2
L3	Badania modelowe procesów zużycia w wybranych połączeniach i elementach środków transportu (połączenia wciskowe, obrotowe, węzły w ruchu oscylacyjnym).	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zużycie definicje, podstawowe pojęcia. Klasyfikacje zużycia. Miary zużycia.	1
W2	Wybrane zagadnienia z budowy warstwy wierzchniej.	1
W3	Podstawy procesów tarcia. Zużycia tribologiczne i nietribologiczne.	1
W4	Wybrane zagadnienia wytrzymałości kontaktowej.	1
W5	Mechanizm procesów zużycia w środkach transportu (ścierne, adhezyjne, erozyjne, kawitacyjne, zmęczenie powierzchniowe i objętościowe, fretting, scuffing, cieplne, korozyjne).	4
W6	Metody przeciwdziałania zużyciu. Innowacyjne środki smarne.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi opisać mechanizm rozwoju zużyć tribologicznych i nietribologicznych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykazać wpływ warunków eksploatacji na rozwój zużycia i trwałość elementów i zespołów środków transportu.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi ocenić istniejące rozwiązanie techniczne w aspekcie procesów zużycia.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi opracować metodykę oraz przeprowadzić badania modelowe i symulacyjne procesów zużycia.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Hebda M. — *Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn*, Warszawa - Radom, 2007, ITE - PIB

[2] Lawrowski Z. — *Tribologia*, Warszawa, 1993, PWN

[3] Magiera J., Piec P. — *Ocena zużycia i niezawodności pojazdów szynowych*, Wrocław, 1994, Ossolineum

[4] Zając G. — *Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, PK

[5] Niemczewska-Wójcik M. — *Dualny system charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierchniej elementów trących*, Radom, 2018, ITE-PIB

[6] Piekoszewski W. — *Wpływ powłok na zmęczenie powierzchniowe smarowanych stalowych węzłów tarcia*, Radom, 2011, ITE-PIB

[7] Szczerek M., Wiśniewski M. — *Tribologia i tribotechnika*, Radom, 2000, ITE-PIB

Literatura uzupełniająca

[1] Kocańda S., Szala J. — *Podstawy obliczeń zmęczeniowych*, Warszawa, 1985, PWN

[2] Piec P. — *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych.*, Kraków, 2004, Pol. Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Zając (kontakt: gzajac@m8.mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Grzegorz Kaczor (kontakt: grzegorz.kaczor@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Magdalena Machno (kontakt: magdalena.machno@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Materiały eksploatacyjne maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B44 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z rodzajami materiałów eksploatacyjnych (smary, paliwa), ich własnościami, metodami badań i zastosowaniem eksploatacyjnym.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zagadnień z podstaw eksploatacji maszyn

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować właściwe środki smarne i paliwa w eksploatacji maszyn, pojazdów

EK2 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zbadać własności fizyko-chemiczne materiałów eksploatacyjnych

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi ocenić własności reologiczne materiałów eksploatacyjnych

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaplanować właściwą gospodarkę materiałami eksploatacyjnymi.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podział materiałów eksploatacyjnych, ogólna charakterystyka.	1
W2	Środki smarne podział, zastosowanie.	1
W3	Smary płynne charakterystyka, wytwarzanie, własności fizyko chemiczne, dodatki uszlachetniające do olejów. Wpływ materiałów eksploatacyjnych na procesy zużycia elementów, podzespołów i zespołów pojazdów. Odziaływanie środków smarnych na warstwę wierzchnia trących elementów. Dodatki typu AW, EP. Modyfikacje warstwy wierzchniej. Powłoki przeciwzużyciowe, powłoki niskotarciowe.	3
W4	Smary plastyczne charakterystyka, własności fizyko chemiczne. Smary stałe. środki smarne funkcjonalne, uniwersalne środki smarne.	1
W5	Pomocnicze materiały eksploatacyjne: płyny hamulcowe i do chłodnic, do amortyzatorów; środki do mycia i konserwacji.	1
W6	Oddziaływanie na środowisko materiałów eksploatacyjnych. Zasady postępowania przy produkcji, dystrybucji i magazynowaniu. Recykling olejów.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie własności fizyko chemicznych olejów.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L2	Wyznaczanie lepkości i wskaźnika lepkości. Oznaczanie gęstości produktów naftowych.	1
L3	Pomiar temperatury zapłonu i palenia. Pomiar współczynnika załamania światła i współczynnika dyspersji dla oleju smarnego.	2
L4	Badania korozyjności i konsystencji środków smarnych.	1
L5	Badania porównawcze zużycia materiałów konstrukcyjnych w zależności od jakości smarowania. Badania tribologiczne środków smarnych.	3
L6	Spektroskopia IR	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi scharakteryzować środki smarne i paliwa stosowane w eksploatacji maszyn
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.5	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać badania własności fizyko-chemicznych materiałów eksploatacyjnych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.5	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi ocenić własności reologiczne materiałów eksploatacyjnych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.5	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi zaplanować właściwą gospodarkę materiałami eksploatacyjnymi

Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	S
Na ocenę 4.5	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Podniało A. — *Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji*, Warszawa, 2002, WNT

[2] Zwierzycki W. — *Płyny eksploatacyjne do środków transportu drogowego*, Poznań, 2006, Pol. Poznańskiej

[3] Zajac G. — *Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, PK

Literatura uzupełniająca

[1] Lawrowski Z. — *Tribologia*, Warszawa, 1993, PWN

[2] Hebda M. — *Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn*, Warszawa - Radom, 2007, ITE - PIB

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Zając (kontakt: gzajac@m8.mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie zaawansowanych systemów pomiarowych 3D
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B45 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Prezentacja współrzednosciowych systemów pomiarowych mobilnych i stacjonarnych, idei programowania systemów techniki współrzednosciowej i ich współpracy z CAD,

Cel 2 pozyskanie umiejętności programowania pomiarów współrzednosciowych i opracowania wyników pomiarów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy metrologii

2 Umiejętność czytania dokumentacji technicznej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna idee techniki współrzędnościowej i wykorzystywane w przemyśle współrzędnościowe systemy pomiarowe

EK2 Wiedza Zna perspektywy i trendy rozwoju techniki współrzędnościowej

EK3 Umiejętności Potrafi zaprogramować pomiary części maszyn na WMP na podstawie dokumentacji technicznej w tym w oparciu o model 3D CAD

EK4 Umiejętności Potrafi opracować wyniki pomiarów

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Analiza dokumentacji, opracowanie algorytmu programu pomiarowego	1
L2	Pomiary na maszynie Zeiss z głowicą zmotoryzowaną	2
L3	Opracowanie programu pomiarowego dla prostych geometrii w systemie PC-Dmis	3
L4	Programowanie automatycznych pomiarów prostych geometrii w systemie Quindos	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Definicje, określenia, wiadomości podstawowe , klasyfikacja systemów pomiarowych. Idea metrologii współrzędnościowej.	1
W2	Systemy pomiarowe 3D stacjonarne i mobilne, optyczne i stykowe, sposoby pozyskiwania i przetwarzania informacji.	2
W3	Matematyczne podstawy metrologii współrzędnościowej, wyznaczanie elementów zastępczych dla prostych geometrii, relacje między zmierzonymi cechami	1
W4	Oprogramowanie zaawansowanych systemów 3D: przegląd oprogramowań , funkcjonalności, porównanie możliwości	2
W5	Podstawy programowania , algorytm postepowania, budowa układów współrzędnych	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Wykorzystanie dokumentacji 2D i 3D w programowaniu pomiarów przestrzennych	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena zaliczenia wykładów

F2 Ocena zaliczenia laboratoriów

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena pozytywna obu form zajęć

W2 Ocena pozytywna ze wszystkich efektów kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena opracowanych sprawozdań

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	zna mniej niż 60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.0	co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Zna idee techniki współrzednosciowej i wykorzystywane w przemyśle współrzednosciowe systemy pomiarowe wraz z ich przeznaczeniem. Wie jakie oprogramowanie wykorzystywane jest przez systemy pomiarowe oraz jakie są jego możliwości
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	spełnia mniej niż 60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.0	co najmniej 60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	co najmniej 70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	co najmniej 80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	co najmniej 90% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Wie w jaki sposób jednoznacznie opisywane są w przestrzennym układzie współrzędnych podstawowe figury geometryczne: okrąg, prosta , płaszczyzna, walec i stożek. Zna relacje odległości, katów , przecinania , rzutowania i symetrii obiektów w przestrzeni i interpretacje ich wyników. Wie jak są one realizowane w rożnych oprogramowaniach
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nie umie przygotować algorytmu postępowania dla przygotowania programu pomiarowego
Na ocenę 3.0	Potrafi przygotować algorytm postępowania podczas programowania pomiarów prostej części na WMP

Na ocenę 3.5	Potrafi przygotować algorytm postępowania podczas programowania pomiarów prostej części na WMP oraz zbudować układ współrzędnych przedmiotu
Na ocenę 4.0	Potrafi przygotować algorytm postępowania podczas programowania pomiarów dowolnej części na WMP oraz napisać prosty program pomiarowy przez uczenie
Na ocenę 4.5	Potrafi przygotować algorytm postępowania podczas programowania pomiarów dowolnej części na WMP oraz napisać prosty program pomiarowy w przebiegu automatycznym
Na ocenę 5.0	Potrafi przygotować algorytm postępowania podczas programowania pomiarów dowolnej części na WMP oraz napisać prosty program pomiarowy w przebiegu automatycznym z programowaniem offline na bazie dokumentacji 2D lub 3D
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	nie potrafi opracować i zinterpretować wyników pomiarów
Na ocenę 3.0	Potrafi opracować wyniki pomiarów przestrzennych i odnieść otrzymane wyniki do części wymagań zawartych w dokumentacji technicznej
Na ocenę 3.5	wymagania na 4.0 z drobnymi błędami w interpretacji
Na ocenę 4.0	wymagania na 4,5 bez umiejętności dowolnego kształtowania raportu pomiarowego
Na ocenę 4.5	Wymagania na 5,0 bez prezentacji graficznej
Na ocenę 5.0	Potrafi opracować wyniki pomiarów przestrzennych i je zinterpretować, w tym przygotować kompletny raport pomiarowy wraz z graficznym przedstawieniem wyników. Potrafi odnieść otrzymane wyniki do wymagań zawartych w dokumentacji technicznej .

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W09 M1_W15	Cel 1	W1 W2	N1 N3	F1 P1
EK2	M1_W15 M1_W16 M1_W19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_U05 M1_U15	Cel 2	L1 L2 L3 L4 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_U05 M1_U25	Cel 2	L1 L2 L3 L4 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Ratajczyk E.,Wozniak A. — *Współrzednosciowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, OficynaWydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkosci geometrycznych*, Warszawa, 2009, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Humienny Z i inni — *Specyfikacje geometrii wyrobów*, Warszawa, 2006, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Sładek J — *Dokładnosc pomiarów współrzednosciowych*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: pgaska@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Nadzorowanie maszyn i urządzeń technologicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Supervising technological machines and systems
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B45 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z metodami nadzorowania urządzeń technologicznych

Cel 2 Zapoznanie z metodami oceny dokładności obrabiarek

Cel 3 Zapoznanie z metodami oceny robotów przemysłowych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość metrologii wielkości geometrycznych, metod analizy statystycznej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna metody nadzorowania i diagnostyki urządzeń technologicznych

EK2 Umiejętności Potrafi dobrać odpowiednie metody oceny dokładności w diagnostyce urządzeń i robotów

EK3 Umiejętności Potrafi wykonać analizę danych i wyciągnąć wnioski

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi pracować w zespole

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie, pojęcie nadzorowania i diagnostyki, Specyfikacja parametrów technicznych i użytkowych obrabiarek, innych maszyn i urządzeń technologicznych. Metody kontroli ważniejszych parametrów urządzeń technologicznych. Kryteria odbioru jakościowego. Kwalifikacja wstępna maszyn technologicznych. Procedura nadzorowania odbioru maszyn technologicznych	2
W2	Narzędzia oceny urządzeń technologicznych. Wskaźniki zdolności dla maszyn technologicznych.	1
W3	Procedura nadzorowania odbioru maszyn technologicznych. Zastosowanie układów laserowych do nadzorowania maszyn i urządzeń. Systemy wizyjne w nadzorowaniu maszyn technologicznych. Wyznaczanie wybranych charakterystyk dla maszyn technologicznych. Metody pomiaru prędkości, przyspieszeń, siły w urządzeniach obróbczych.	3
W4	Robotyzacja operacji technologicznych. Rodzaje robotów stosowanych w systemach produkcyjnych. Parametry techniczno-użytkowe robotów. Metody badania dokładności działania robotów. Nadzorowanie pracy robotów w produkcji.	3

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczanie błędów pozycjonowania i geometrycznych obrabiarek przy wykorzystaniu interferometru laserowego	6
L2	Badnie dokładandości robotów przy wykorzystaniu laserowego systemu nadążnego	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	11
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	11
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium podsumowujące

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona (Sprawozdanie 0,4, Kolokwium 0,6)

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny ze sprawozdań laboratoryjnych niemniejszej niż 3,0

W2 Uzyskanie oceny z kolokwium podsumowującego oceny pozytywnej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student rozróżnia pojęcia diagnostyki i nadzorowania, definiuje je i opisuje w sposób treściwy, potrafi w sposób szczegółowy opisać postępowanie wskazanych metod nadzoru i diagnostyki.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student jest w stanie dobrać właściwe metody oceny dokładności danych charakterystyk urządzeń i maszyn technologicznych. Definiuje dane charakterystyki, w sposób spójny i treściwy opisuje czynniki jakie mogą mieć wpływ na daną charakterystykę. Na podstawie przedstawionych założeń wskazuje, jakie wzorce urządzenia pozwalają na osiągnięcie wiarygodnych rezultatów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Sprawozdanie nie oddane albo zawiera liczne błędy, braki
Na ocenę 3.0	Sprawozdanie zawiera 60% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, jest niskiej jakości, tabele i wykresy są opracowane poprawnie ale zawierają incydentalne, nieliczne niemerytoryczne błędy (np. literówki w opisie)
Na ocenę 3.5	Sprawozdanie zawiera 70% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, jest średniej jakości, tabele i wykresy są opracowane poprawnie ale zawierają incydentalne, pojedyncze niemerytoryczne błędy (np. literówki w opisie)
Na ocenę 4.0	Sprawozdanie zawiera 80% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu, tabele i wykresy
Na ocenę 4.5	Sprawozdanie zawiera 90% analizy na ocenę 5,0, materiał graficzny nosi znamiona nie opracowanego samodzielnie, zaczerpniętego z internetu

Na ocenę 5.0	Na podstawie uzyskanych danych opracowane zostały sprawozdania z laboratoriów przedstawiające: 1. Wstęp teoretyczny ujmujący daną tematykę w sposób kartezjański zawierający wszystkie zagadnienia poruszane w dalszej części sprawozdania (wzory, definicje, pojęcia) wsparte odpowiednio dobranym materiałem graficznym wysokiej jakości, opracowanym samodzielnie 2. Przedstawiona została procedura postępowania podczas badania w sposób zwięzły i jasny 3. Przedstawiono tabelaryczny opis danych w sposób przejrzysty 4. Przedstawiono wykresy wizualizujące osiągnięte wyniki 5. Przedstawiono analizę matematyczną, opisano odpowiednie parametry 6. Dokonano podsumowania w sposób zwięzły ale treściwy
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie wykonuje poleceń, przeszkadza w prowadzeniu zajęć, zachowaniem zagraża bezpieczeństwu własnemu, osób postronnych lub sprzętowi laboratoryjnemu, nie współpracuje z zespołem, rozbija zespół
Na ocenę 3.0	Współpracuje z osobami z zespołu na dostatecznym poziomie, nie wykazuje inicjatywy, wypełnia polecenia z dużą pomocą prowadzącego
Na ocenę 3.5	Wykonuje polecenia przy asyście prowadzącego, współpracuje w zespole
Na ocenę 4.0	Wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole
Na ocenę 4.5	Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, współpracuje w zespole
Na ocenę 5.0	Wychodzi z inicjatywą, wykonuje polecenia samodzielnie, pozytywnie inspiruje innych w zakresie przedmiotu

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W09 M1_W19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 L1 L2	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_U10 M1_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2	N3	F1 P1
EK3	M1_U10 M1_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2	N3	F1 P1
EK4	M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2	N3	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Honczarenko — *Obrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2008, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Norma — *PN-EN ISO 230 Przepisy badania obrabiarek*, -, 2008, PKN

[2] Norma — *PN-EN ISO 9283 "Roboty przemysłowe - Metody badania charakterystyk przemysłowych"*, -, 2003, PKN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marcin, Józef Krawczyk (kontakt: mkrawczyk@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: marcin.krawczyk@pk.edu.pl)

2 dr ihab inż. Ksenia Ostrowska (kontakt: ksenia.ostrowska@pk.edu.pl)

3 dr hab inż. Adam Gaska (kontakt: adam.gaska@pk.edu.pl)

4 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: robert.kupiec@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: piotr.gaska@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Konrad Kobiela (kontakt: konrad.kobiela@pk.edu.pl)

8 mgr inż. Michał Jedynak (kontakt: michal.jedynak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Napędy i sterowanie maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machine drives and control
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B46 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami elementów układów napędowych maszyn. Poznanie zasad opracowania podstawowych schematów układów napędu i sterowania płynowego. Przedstawienie wybranych charakterystyk sterowania i regulacji stosowanych w układach elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące sterowania i napędów hydraulicznych oraz pneumatycznych.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące napędów elektrycznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi dobrać elementy do układu na podstawie katalogów i obliczyć ich podstawowe parametry pracy.

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować zgodnie z obowiązującym normami oraz połączyć prosty układ napędu silnika lub siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego.

EK5 Umiejętności Student współpracuje z innymi w zespole w trakcie zajęć i podczas wykonywania sprawozdań.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawy budowy i działania układów hydraulicznych i pneumatycznych, montaż układów i opracowanie schematów, ocena poprawności funkcjonowania.	2
L2	Elementy wykonawcze maszyn i urządzeń: siłowniki pneumatyczne i silniki hydrostatyczne.	1
L3	Badanie sposobów sterowania silnikami elektrycznymi.	2
L4	Wyznaczanie charakterystyki pompy wyporowej.	2
L5	Badanie właściwości układów sterowania maszyn roboczych.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rodzaje napędów: hydrauliczne, pneumatyczne, mechaniczne, elektryczne. Porównanie cech poszczególnych rodzajów napędów, ich zalety i wady Podstawowe parametry pracy układów.	1
W2	Hydrostatyczne układy napędowe i sterujące: właściwości czynnika roboczego, ogólna struktura układu, podstawowe elementy: pompy, silniki, zawory.	2
W3	Hydrokinetyczne układy napędowe: sprzęgła, przekładnie, hamulce hydrokinetyczne, charakterystyki i przykłady zastosowań.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Pneumatyczne układy napędowe: właściwości powietrza, jako czynnika roboczego, budowa układu pneumatycznego i jego elementy składowe.	2
W5	Podstawowe własności napędów elektrycznych, rodzaje silników elektrycznych prądu stałego i prądu przemiennego: rodzaje, budowa, zasada działania, właściwości, metody sterowania.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Zaliczenie pisemne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących: 0,2F1+0,6F2+0,2F1.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Pozytywna ocena z każdego kolokwium

W3 Oddanie wszystkich prawidłowo wykonanych sprawozdań z ćwiczenia laboratoryjnego w określonym terminie

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania elementów hydraulicznych i pneumatycznych: pomp, sprężarek, silników, siłowników, zaworów, akcesoriów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 960% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 970% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania silników elektrycznych, przedstawia ich charakterystyki.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0

Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student dobiera elementy do układu na podstawie katalogów i oblicza ich podstawowe parametry pracy napędów.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaprojektować zgodnie z obowiązującym normami oraz połączyć prosty układ napędu silnika lub siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student współpracuje z innymi w zespole w trakcie zajęć i podczas wykonywania sprawozdań.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W13 M1_U11	Cel 1	L3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F1 F2 F3
EK3	M1_U11 M1_U19	Cel 1	L1 L2 L3	N2 N3 N4	F1 F2
EK4	M1_U19	Cel 1	L3 L4 L5	N2 N4	F1
EK5	M1_K02 M1_K03	Cel 1	L2 L3 L4 L5	N2 N3 N4	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Stryczek S. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 2005, WNT

[2] Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i maszynach roboczych*, Warszawa, 1999, WKŁ

[3] Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

[4] Przepiórkowski J. — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Warszawa, 2012, BTC

Literatura uzupełniająca

[1] Sobczyk P. — *Hydraulika i pneumatyka*, Warszaw, 2021, PWN

Literatura dodatkowa

[1] Garbacik A. — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, ZNIO

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Pająk (kontakt: piotr.pajak@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Hydraulic and pneumatic drive and control
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B46 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz podstawowymi charakterystykami hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych maszyn. Poznanie zasad opracowania podstawowych schematów układów napędu i sterowania płynowego. Przedstawienie wybranych charakterystyk sterowania i regulacji stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student wymienia i opisuje elementy przetwarzające różne formy energii, takie jak pompy, sprężarki, siłowniki, silniki pneumatyczne i hydrostatyczne. Definiuje struktury hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych i sterujących.

EK2 Wiedza Student definiuje i charakteryzuje straty energii w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych i sterujących i ich elementach składowych. Oblicza wielkości fizyczne związane z praca tych napędów z uwzględnieniem sprawności.

EK3 Wiedza Student wymienia rodzaje zaworów hydraulicznych i pneumatycznych, opisuje ich budowę i zasadę działania, charakteryzuje własności statyczne i dynamiczne. Wymienia i opisuje pomocnicze elementy składowe układów płynowych.

EK4 Umiejętności Student rozpoznaje różne struktury pneumatycznych i hydraulicznych układów, analizuje ich funkcjonowanie oraz poprawność ich budowy, opracowuje charakterystyki elementów i układów.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Ogólne własności napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Porównanie cech poszczególnych rodzajów napędów, ich zalety i wady. Struktura i podstawowe parametry pracy układów.	2
W2	Elementy przetwarzające różne rodzaje energii: pompy, sprężarki, silniki wyporowe, siłowniki.	2
W3	Hydrauliczne i pneumatyczne elementy sterujące: zawory sterujące ciśnieniem, zawory sterujące kierunkiem i natężeniem przepływu, budowa, zasada działania, charakterystyki.	2
W4	Rodzaje sterowania w układach hydraulicznych i pneumatycznych: sterowanie dławieniowe, sterowanie objętościowe, przekładnie hydrostatyczne.	2
W5	Dodatkowe elementy układów hydraulicznych: filtry, zbiorniki, chłodnice, akumulatory, przewody, złączki, uszczelnienia. Eksploatacja i konserwacja układów płynowych.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawy budowy i działania układów hydraulicznych i pneumatycznych, Montaż układów i opracowanie schematów.	2
L2	Elementy wykonawcze maszyn i urządzeń: siłowniki pneumatyczne i silniki hydrostatyczne.	2
L3	Wyznaczenie wybranych charakterystyk zaworów hydraulicznych wykorzystywanych w układach napędu i sterowania maszyn i pojazdów.	1
L4	Wyznaczanie charakterystyki pompy wyporowej.	2
L5	Badanie właściwości układów sterowania dławieniowego i objętościowego.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Zaliczenie pisemne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących: 0,2F1+0,6F2+0,2F1

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Pozytywna ocena z każdego kolokwium

W3 Oddanie wszystkich prawidłowo wykonanych sprawozdań z ćwiczenia laboratoryjnego w określonym terminie

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: student wymienia i opisuje elementy przetwarzające różne formy energii, takie jak pompy, sprężarki, siłowniki, silniki pneumatyczne i hydrostatyczne. Definiuje struktury hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych i sterujących.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	83% z max. wymagań na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Min. 91% z: student definiuje i charakteryzuje straty energii w hydraulicznych i pneumatycznych układach napędowych i sterujących i ich elementach składowych. Oblicza wielkości fizyczne związane z praca tych napędów z uwzględnieniem sprawności.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	64% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: student wymienia rodzaje zaworów hydraulicznych i pneumatycznych, opisuje ich budowę i zasadę działania, charakteryzuje własności statyczne i dynamiczne. Wymienia i opisuje pomocnicze elementy składowe układów płynowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
Na ocenę 3.0	55% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	54% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	73% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	82% z max. wymagań na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: student rozpoznaje różne struktury pneumatycznych i hydraulicznych układów, analizuje ich funkcjonowanie oraz poprawność ich budowy, opracowuje charakterystyki elementów i układów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_W04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2 F3
EK3	M1_W14	Cel 1	L1 L2	N2 N3 N4	F1 F2
EK4	M1_U19	Cel 1	L3 L4 L5	N2 N4	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Stryczek S. — *Napęd hydrostatyczny*, Warszawa, 2005, WNT

[2] Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i maszynach roboczych*, Warszawa, 1999, WKŁ

[3] Szenajch W. — *Napęd i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Sobczyk P. — *Hydraulika i pneumatyka*, Warszaw, 2021, PWN

Literatura dodatkowa

[1] Garbacik A. — *Studium projektowania układów hydraulicznych*, Kraków, 1997, ZNIO

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Praktyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Professional training
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B47 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Liczba tygodni

Semestr	Liczba tygodni
6	4.00

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem praktyk jest doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, odpowiedzialności za powierzone zadania, nabycie umiejętności korzystania z oprogramowania przy pracach konstrukcyjno-technologicznych, nabycie umiejętności metodyki badań pojazdów i jego podzespołów w procesie wytwarzania oraz eksploatacji, projektowania ciągów technologicznych instalacji przemysłowych, technologia wytwarzania elementów urządzeń wykorzystywanych w chłodnictwie, projektowania systemów wentylacji i klimatyzacji, zapoznanie się z materiałami konstrukcyjnymi stosowanymi w budowie

maszyn, zapoznanie się z realiami wykonywania zawodu, do wykonywania którego uprawniać będzie ukończenie studiów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak wymagań wstępnych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zaznajomione się z funkcjonowaniem zakładu pracy.

EK2 Wiedza Zaznajomienie się z procedurami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

EK3 Umiejętności Potrafi rozwiązywać postawione postawione problemy inżynierskie.

EK4 Umiejętności Potrafi zorganizować sobie stanowisko pracy. Potrafi wykorzystać pozyskane w toku studiów umiejętności w aspekcie pracy w zespole.

EK5 Kompetencje społeczne Przygotowanie do pracy w zespole. Umiejętność prowadzenia merytorycznej rozmowy i wysuwania argumentów.

6 Treści programowe

Praktyka zawodowa

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
PZ1	Realizacja praktyki zgodnie z zatwierdzonym "Ramowym Programem Praktyk" dla kierunku - pierwszy tydzień praktyki	40
PZ2	Realizacja praktyki zgodnie z zatwierdzonym "Ramowym Programem Praktyk" dla kierunku - drugi tydzień praktyki	40
PZ3	Realizacja praktyki zgodnie z zatwierdzonym "Ramowym Programem Praktyk" dla kierunku - trzeci tydzień praktyki	40
PZ4	Realizacja praktyki zgodnie z zatwierdzonym "Ramowym Programem Praktyk" dla kierunku - czwarty tydzień praktyki	40

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Praca w grupach

N2 Praca indywidualna

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**0**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne, mające charakter sprawozdania z przebiegu praktyki

P2 Karta zaliczenia praktyki wypełniona przez pracodawcę

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Dostarczenie opinii opiekuna praktyk z jednostki przyjmującej na praktykę.

W2 Dostarczenie karty zaliczenia praktyki

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym. Wykazuje w tej sferze dostateczne zainteresowanie.

Na ocenę 3.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym. Wykazuje w tej sferze dość duże zainteresowanie.
Na ocenę 4.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym. Wykazywał się przy tym wystarczającą samodzielnością.
Na ocenę 4.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym. Wykazywał się przy tym wystarczającą samodzielnością. Wymaga jednak nadzoru ze strony pracodawcy.
Na ocenę 5.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym. Wykazywał się przy tym dużą samodzielnością. Chętnie angażuje się w dodatkowe prace, które mogą służyć rozwojowi zakładu.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim w aspekcie BHP i ochrony pracy. Nie wykazuje w tym zakresie zainteresowania. Nie potrafi samodzielnie zorganizować sobie pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracy innym.
Na ocenę 3.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim w aspekcie BHP i ochrony pracy. Wykazuje w tym zakresie zainteresowania tylko w stosunku do własnej osoby. Nie potrafi samodzielnie zorganizować sobie pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracę innym.
Na ocenę 4.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim w aspekcie BHP i ochrony pracy. Był zainteresowany problematyką. Wykazywał się przy tym wystarczającą samodzielnością. Potrafi samodzielnie zorganizować sobie pracy w sposób bezpieczny.
Na ocenę 4.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim w aspekcie BHP i ochrony pracy. Był zainteresowany problematyką. Wykazywał się przy tym wystarczającą samodzielnością, wymagał jednak nadzoru. Potrafi samodzielnie zorganizować sobie pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracę innym.

Na ocenę 5.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim w aspekcie BHP i ochrony pracy. Był w dużym stopniu zainteresowany problematyką i wdrażaniem rozwiązań. Wykazywał się przy tym dużą samodzielność. Nie potrafi samodzielnie zorganizować w sposób bezpieczny dla siebie i ułatwiający pracę innym. Potrafi uczestniczyć w dyskusji obejmującej tematykę BHP i ochrony zdrowia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim. Nie potrafi jednak samodzielnie rozwiązywać postawionych problemów inżynierskich. Przy wszystkim ww. aspektach wymaga dużego nadzoru ze strony przełożonych.
Na ocenę 3.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim. W dostateczny stopniu potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione problemy inżynierskie. Przy wszystkim ww. aspektach wymaga znacznego nadzoru ze strony przełożonych.
Na ocenę 4.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim. W stopniu co najmniej dobrym potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione problemy inżynierskie. Przy wszystkim ww. aspektach wymaga nadzoru ze strony przełożonych.
Na ocenę 4.5	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim. Wykazywał przy tym duże zainteresowanie. W dużym stopniu potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione problemy inżynierskie. Przy wszystkim ww. aspektach wymaga tylko doraźnego nadzoru przełożonych.
Na ocenę 5.0	Student w trakcie realizacji praktyki poznał technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim. Wykazywał przy tym duże zainteresowanie i chciał brać udział w dyskusjach nt. propozycji ewentualnych zmian. W dużym stopniu potrafi samodzielnie rozwiązywać postawione problemy inżynierskie. Przy wszystkim ww. aspektach nie wymaga nadzoru przełożonych. Sam doszukuje się ewentualnych problemów i samodzielnie próbuje je rozwiązać nie unikając konsultacji u przełożonych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student po realizacji praktyki nie potrafi samodzielnie zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności. Wymaga dużego nadzoru ze strony przełożonych.
Na ocenę 3.5	Student po realizacji praktyki potrafi samodzielnie zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności, ale wymaga dużego zaangażowania i pomocy ze strony zakładu. Wymaga dużego znacznego nadzoru ze strony przełożonych.

Na ocenę 4.0	Student po realizacji praktyki potrafi zaplanować ale nie potrafi nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności. Wymaga jednak znacznego nadzoru ze strony przełożonych.
Na ocenę 4.5	Student po realizacji praktyki potrafi w znacznym stopniu samodzielnie zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności. W tym zakresie kompetencji potrafi wykazać się znaczną samodzielnością samodzielnością, ale wymaga dozoru ze strony pracodawcy.
Na ocenę 5.0	Student po realizacji praktyki potrafi samodzielnie zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności. Nie wymaga nadzoru ze strony przełożonych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student po realizacji praktyki nie potrafi samodzielnie wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji. W tym zakresie kompetencji musi być w znacznej mierze dozorowany przez zwierzchników.
Na ocenę 3.5	Student po realizacji praktyki nie potrafi samodzielnie wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji. W tym zakresie kompetencji powinien być nadzorowany przez zwierzchników.
Na ocenę 4.0	Student po realizacji praktyki potrafi w dużej mierze wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji. W tym zakresie kompetencji potrafi wykazać się wystarczającą samodzielnością.
Na ocenę 4.5	Student po realizacji praktyki potrafi wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji. W tym zakresie kompetencji potrafi wykazać się znaczną samodzielnością samodzielnością, ale wymaga dozoru ze strony pracodawcy.
Na ocenę 5.0	Student po realizacji praktyki potrafi w dużej mierze wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji. W tym zakresie kompetencji potrafi wykazać się dużą samodzielnością. Potrafi argumentować podjęte decyzje.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W12 M1_W14 M1_W15	Cel 1	PZ1 PZ2 PZ3 PZ4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	M1_W12 M1_W14 M1_U24	Cel 1	PZ1 PZ2 PZ3 PZ4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	M1_U18 M1_U19	Cel 1	PZ1 PZ2 PZ3 PZ4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	M1_W18 M1_W19 M1_W24	Cel 1	PZ1 PZ2 PZ3 PZ4	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5	M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1	PZ1 PZ2 PZ3 PZ4	N1 N2 N3	F1 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] - — *Regulamin realizacji praktyk programowych. Wydział Mechaniczny Politechniki Krakowskiej*, Kraków - WM PK, 2022, -

[2] - — *Program praktyk dla kierunku*, Kraków - WM PK, 2022, -

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Zygmunt, Szczepan Dziechciowski (kontakt: dziechci@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Zygmunt Dziechciowski (kontakt: zygmunt.dziechciowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologie kształtowania wyrobów II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies of products manufacturing II
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B48 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	3	0	6	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z wybranymi technologiami wytwarzania i kształtowania wyrobów metalowych, ceramicznych i kompozytowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach i fizyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna i rozumie metody produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz metody projektowania procesów technologicznych .

EK2 Umiejętności Student potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego elementu z jednego typu materiału oraz dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.

EK3 Kompetencje społeczne Student potrafi w jasny i zrozumiały sposób formułować potrzebę doskonalenia zawodowego w zakresie technologii kształtowania wyrobów oraz rozumie jak technologie i ich rozwój oddziałują na społeczeństwo.

EK4 Umiejętności Student potrafi przygotować i wdrożyć konkretną technologię wytwarzania w funkcji optymalizacji parametrów takich jak wpływ na środowisko, koszty, rodzaj materiału.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Nowoczesne i tradycyjne metody stosowane w odlewnictwie. Metody przeróbki plastycznej. Metody wytwarzania wyrobów technikami formowania i spiekania.	1
W2	Obróbka powierzchniowa mechaniczna, chemiczna i cieplna.	1
W3	Metody wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Odlewnictwo. Przeróbka plastyczna. Techniki formowania i spiekania.	2
L2	Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L3	Laminowanie.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Każdy efekt kształcenia musi być zaliczony pozytywnie

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna i rozumie metody produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń oraz metody projektowania procesów technologicznych. Student wykonał bezbłędnie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego z bloku L1, L2, L3.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego elementu z jednego typu materiału oraz dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student potrafi w jasny i zrozumiały sposób sformułować źródła doskonalenia zawodowego w zakresie technologii kształtowania wyrobów potrafi wyjaśnić jak technologie i ich rozwój oddziałują na społeczeństwo.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student potrafi opisać jak wdrożyć konkretną technologię wytwarzania w funkcji optymalizacji parametrów takich jak wpływ na środowisko, koszty, rodzaj materiału. Student wykonał samodzielnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W07 M1_W12	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_U14 M1_U15	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_K01 M1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_W02 M1_U06 M1_U07	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Tabor A.. — *Odlewnictwo*, Kraków, 2007, Politechnika Krakowska

[2] Sinczak J. — *Procesy przeróbki plastycznej*, Kraków, 2003, AKAPIT

[3] Cias A., Frydrych H., Pieczonka T. — *Zarys metalurgii proszków*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne

[4] Blicharski M. — *Inżynieria Powierzchni*, Warszawa, 2009, WNT

[5] Rabek J. — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2016, PWN

[6] Oczoś K — *Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych*, Rzeszów, 1996, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

Literatura uzupełniająca

[1] M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M Kaczorowski, A. Jopkiewicz — *Odlewnictwo*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Burakowski T., Wierzchoń T. — *Inżynieria powierzchni metali,*, Warszawa, 1995, WNT

[3] Wilczyński — *Przetwórstwo tworzyw polimerowych*, Miejscowość, 2018, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marek, Grzegorz Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Janusz Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

2 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

3 dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@pk.edu.pl)

5 mgr Robert Baś (kontakt: robert.bas@pk.edu.pl)

6 dr inż. Michał Łach (kontakt: michal.lach@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Patrycja Bazan (kontakt: patrycja.bazan@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy mechaniki ciał odkształcalnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C1 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	9	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii sprężystości, plastyczności i reologii.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień teorii sprężystości, plastyczności oraz reologii.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego

2 Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student analizuje i podaje interpretację fizyczną stanu naprężenia i odkształcenia w punkcie. Dokonuje transformacji stanu naprężenia i odkształcenia przy użyciu kół Mohra.

EK2 Wiedza Student zapisuje komplet równań dla zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości, teorii plastyczności oraz reologii.

EK3 Umiejętności Student formułuje modele jednoosiowe materiałów sprężystych, plastycznych oraz reologicznych.

EK4 Umiejętności Student przeprowadza analizę wytrzymałościową wybranych problemów sprężysto-plastycznych (cylindry grubościenne w stanie sprężysto-plastycznym, rozciąganie, skręcanie i zginanie sprężysto-plastyczne) oraz lepko-sprężystych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Transformacja naprężeń i odkształceń przy użyciu kół Mohra.	1
C2	Komplet równań zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości.	1
C3	Zastosowania metod rozwiązywania problemów sprężystości: funkcje naprężeń Airy'ego.	1
C4	Układy prętowe w stanie sprężysto-plastycznym.	1
C5	Sprężysto-plastyczne zagadnienia skręcania.	1
C6	Sprężysto-plastyczne zginanie. Nośność graniczna belek.	1
C7	Sprężysto-plastyczne zagadnienia kołowo-symetryczne.	2
C8	Modele reologiczne.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy rachunku tensorowego, notacja Voigta, konwencja sumacyjna Einsteina.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Trójosiowy stan naprężenia i odkształcenia: interpretacja fizyczna składowych tensorów naprężeń i odkształceń, transformacja naprężeń i odkształceń, naprężenia i odkształcenia główne, koła Mohra, rozeta odkształceń, równania fizyczne Hookea, komplet równań zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości.	2
W3	Wybrane zagadnienia teorii sprężystości - sformułowanie i ogólne metody rozwiązania: płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, funkcja naprężeń Airyego, metody rozwiazywania problemów sprężystości, rozwiązania wielomianowe, naprężenia termiczne, sformułowanie we współrzędnych biegunowych.	2
W4	Wybrane zagadnienia teorii plastyczności: podstawowe twierdzenia i równania idealnej plastyczności, równania stanu i równania ewolucji dla materiałów ze wzmocnieniem plastycznym, macierzowe sformułowania przyrostowej teorii plastyczności, budowa macierzy konstytutywnej, analiza płaskiego stanu naprężenia i płaskiego stanu odkształcenia, przykłady zastosowań.	2
W5	Wybrane zagadnienia reologii: podstawowe procesy reologiczne, modele ciał liniowo-lepkosprężystych, nieliniowe funkcje naprężenia, czasu i temperatury.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projektowanie sprężystych elementów konstrukcyjnych w złożonym stanie naprężenia przy użyciu kół Mohra.	2
P2	Określanie nośności sprężystej i granicznej rozciąganych układów prętowych, prętów skręcanych oraz belek.	2
P3	Projektowanie cylindrów grubościennych oraz tarcz wirujących w zakresie sprężysto-plastycznym.	3
P4	Rozciąganie i zginanie prętów liniowo lepko-sprężystych, określanie czasu do zniszczenia w warunkach pełzania.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

N5 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawdzian

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Raport z wykonania projektu indywidualnego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student przedstawia interpretację geometryczną stanu naprężenia i odkształcenia w punkcie. Konstruuje koła Mohra naprężeń i odkształceń. Odczytuje z kół Mohra składowe stanu naprężenia i odkształcenia w układach obróconych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 5.0	Student zapisuje komplet równań zagadnienia brzegowego. Zapisuje statyczne i kinematyczne warunki brzegowe. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie sprężystym.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zapisuje równania fizyczne Hooke'a, liniowej i nieliniowej plastyczności oraz reologii.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.

Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.
Na ocenę 5.0	Student oblicza reakcje, analizuje siły wewnętrzne, naprężenia i odkształcenia, zapisuje warunki projektowania, wyznacza dopuszczalne obciążenia, minimalne wymiary konstrukcji sprężysto-plastycznych oraz czas życia konstrukcji lepko-sprężystych. Student wykonał bezbłędnie raport z projektu konstrukcji w stanie niesprężystym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03	Cel 1	C1 W1 W2 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	M1_W02 M1_W03	Cel 1	C1 C2 W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	M1_W02 M1_W03 M1_U17	Cel 1	C4 C8 W4 W5 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	M1_W02 M1_W03 M1_W07 M1_U01 M1_U12 M1_U15 M1_U17	Cel 2	C3 C4 C5 C6 C7 W3 W4 W5 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nowacki W. — *Teoria Sprężystości*, Warszawa, 1970, PWN

[2] Ganczarski A., Skrzypek J. — *Mechanika nowoczesnych materiałów*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

[3] Ganczarski A., Skrzypek J. — *Plastyczność materiałów inżynierskich*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK

Literatura uzupełniająca

[1] A. C. Ugural, S. K. Fenster — *Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity*, USA, 2012, Prentice Hall

[2] Cz. Rymarz — *Mechanika Ośrodków Ciagłych*, Warszawa, 1993, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inz., prof. PK Jan Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: bogdan.bochenek@pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: artur.ganczarski@pk.edu.pl)

4 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

5 prof. dr hab. inż. Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)

6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)

7 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: damian.szubartowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika nowoczesnych materiałów inżynierskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mechanics of modern engineering materials
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C2 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Student zapoznaje się z danymi eksperymentalnymi oraz podstawami modelowania nowoczesnych materiałów.

Cel 2 Student zdobywa umiejętności w zakresie budowy modeli konstytutywnych nowoczesnych materiałów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wytrzymałość materiałów.

2 Podstawy teorii sprężystości.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zapoznanie się z danymi eksperymentalnymi oraz podstawami modelowania nowoczesnych materiałów.

EK2 Wiedza Zapoznanie się z budową modeli konstytutywnych nowoczesnych materiałów..

EK3 Umiejętności Zdobycie umiejętności w posługiwaniu się z danymi eksperymentalnymi oraz podstawami modelowania nowoczesnych materiałów.

EK4 Umiejętności Zdobycie umiejętności w zakresie budowy modeli konstytutywnych nowoczesnych materiałów.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zastosowanie jednowymiarowych modeli ciał odkształcalnych (sprężystość, plastyczność, reologia), obciążenia cykliczne.	2
P2	Modelowanie sprzężonych problemów w obecności uszkodzeń.	1
P3	Zastosowanie równań fizycznych sprężystości materiałów izotropowych, ortotropowych oraz anizotropowych.	1
P4	Modelowanie naprężeń termicznych i rozwoju uszkodzeń w materiałach sprężystych.	1
P5	Kryteria plastyczności materiałów izotropowych oraz anizotropowych.	1
P6	Modelowanie wzmocnienia plastycznego oraz rozwoju uszkodzeń w materiałach sprężysto-plastycznych.	1
P7	Modelowanie pełzania metali w podwyższonych temperaturach oraz rozwoju uszkodzeń w metalach. Modelowanie materiałów intermetalicznych i kompozytów metalowo-ceramicznych, materiałów typu FGM oraz TBC.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do mechaniki nowoczesnych materiałów. Modelowanie materiałów sprężystych i sprężysto-kruchych (metale, stopy metali żeliwo, beton, ceramiki, kompozyty, biomateriały).	1
W2	Modelowanie materiałów sprężysto-plastycznych ze wzmocnieniem (metale i stopy metali).	2
W3	Opis materiałów reologicznych (metale i ich stopy w podwyższonych i obniżonych temperaturach, tworzywa sztuczne).	2
W4	Budowa modeli sprzężonych uwzględniających rozwój uszkodzeń (materiały sprężysto-kruche, materiały ciągliwe z uszkodzeniami, opis uszkodzeń towarzyszących pełzaniu).	2
W5	Charakterystyki termiczne i mechaniczne nowoczesnych materiałów w technice (mechanika materiałów kompozytowych metalowo-ceramicznych, mechanika funkcjonalnie kształtowanych materiałów typu FGM oraz TBC).	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Projekty

N3 Egzamin

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	32
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena z projektów.

F2 Ocena z egzaminu.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna dane eksperymentalne oraz podstawy modelowania nowoczesnych materiałów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna budowę modeli konstytutywnych nowoczesnych materiałów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student umie posługiwać się danymi eksperymentalnymi oraz podstawami modelowania nowoczesnych materiałów.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student posiada umiejętności w zakresie budowy modeli konstytutywnych nowoczesnych materiałów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W07 M1_U14 M1_U15 M1_U17 M1_U21	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M1_W02 M1_W03 M1_W07 M1_U14 M1_U17 M1_U21	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	M1_W02 M1_W03 M1_W07 M1_U14 M1_U17 M1_U21	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_W02 M1_W03 M1_W07 M1_U15 M1_U17 M1_U21	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Skrzypek J. — *Podstawy mechaniki uszkodzeń.*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK

[2] Życzkowski M. — *Combined loadings in the theory of plasticity.*, Warszawa, 1981, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Ottosen N., Ristinmaa M. — *The mechanics of constitutive modeling.*, Amsterdam, 2005, Elsevier

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: `artur@cut1.mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: `hernik@mech.pk.edu.pl`)

2 prof. dr hab. inż. Halina Egner (kontakt: `halina.egner@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: `dszubartowski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C3 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	0	0	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Opanowanie podstaw budowy algorytmów i ich realizacji w jednym z języków programowania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy informatyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe zasady budowy algorytmów.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna w zakresie podstawowym składnię wybranego języka programowania.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi stworzyć algorytm rozwiązania problemu.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi napisać, przetestować i uruchomić prosty program z wykorzystaniem instrukcji wybranego języka programowania.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wstęp.	2
P2	Rodzaje algorytmów i zasady ich budowy	2
P3	Operacje wejścia/wyjścia	1
P4	Zmienne - rodzaje i zasady ich tworzenia.	1
P5	Podstawowe operacje na zmiennych.	1
P6	Instrukcje warunkowe i instrukcje pętli	4
P7	Funkcje i procedury	2
P8	Zmienne tablicowe	2
P9	Operacje na plikach	1
P10	Zarządzanie pamięcią.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena z aktywności na zajęciach

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Średnia z ocen formujących nie niższa niż 3.0

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-75% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75-80% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych do oceny 5.0

Na ocenę 5.0	Student, który zaliczył przedmiot wie jaki rodzaj algorytmu winien stworzyć i jakie są jego zasady budowy w celu realizacji zadania typu wyszukiwanie, sortowanie itp.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-75% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75-80% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 5.0	Student, który zaliczył przedmiot zna w wybranym języku podstawowe mechanizmy programowania (zmienna, warunek, pętla, podprogram).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-75% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75-80% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi stworzyć algorytm (schemat blokowy) w celu realizacji zadania typu wyszukiwanie, sortowanie itp.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-75% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 75-80% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych do oceny 5.0
Na ocenę 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi napisać, przetestować i uruchomić w wybranym języku programowania, program realizujący zadania typu wyszukiwanie, sortowanie itp.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W06	Cel 1	P2	N1	F1 P1
EK2	M1_W08	Cel 1	P1 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10	N1	F1 P1
EK3	M1_U08	Cel 1	P2	N1	F1 P1
EK4	M1_U09	Cel 1	P1 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10	N1	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Niklas Wirth — *Algorytmy + struktury danych=programy*, , 1983, WNT

[2] Kernighan Brian W. — *Jezyk ANSI C,*, Warszawa, 2004, WNT

[3] Stephen Prata — *Język C++*, , 2013, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Władysław Egner (kontakt: wladyslaw.egner@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Pracownicy Katedry Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C4 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	0	0	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych metod numerycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy z zakresu analizy matematycznej i algebry

2 Znajomość podstaw programowania

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody numeryczne stosowane do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot wie która metoda rozwiązania zadanego zagadnienia jest odpowiednia (efektywna).

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi samodzielnie opracować algorytm rozwiązania danego zagadnienia.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi w wybranym języku programowania napisać, przetestować i uruchomić program rozwiązujący zadanie z zakresu metod numerycznych.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wstęp	1
P2	Interpolacja i Aproksymacja	2
P3	Całkowanie numeryczne	2
P4	Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych	2
P5	Różniczkowanie numeryczne	2
P6	Bezpośrednie metody rozwiązywania równań różniczkowych	2
P7	Metoda różnic skończonych	4
P8	Metody aproksymacyjnego rozwiązywania równań różniczkowych	2
P9	Wprowadzenie do metody elementów skończonych	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Oceny z projektów

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich ćwiczeń projektowych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z całej puli.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60 % punktów z całej puli.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90 % punktów z całej puli.

Na ocenę 5.0	Zna przedstawione na wykładzie metody numeryczne. Potrafi je scharakteryzować.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z całej puli.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60 % punktów z całej puli.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90 % punktów z całej puli.
Na ocenę 5.0	Dla omawianych na wykładzie zagadnień, wie jaka metoda winna być zastosowana do jego rozwiązania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z całej puli.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60 % punktów z całej puli.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90 % punktów z całej puli.
Na ocenę 5.0	Dla omawianych na wykładzie zagadnień, potrafi opracować algorytm (schemat) jego rozwiązania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z całej puli.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60 % punktów z całej puli.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80 % punktów z całej puli.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90 % punktów z całej puli.
Na ocenę 5.0	Dla omawianych na wykładzie zagadnień, potrafi samodzielnie napisać, przetestować i uruchomić program komputerowy.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W06	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1	F1 P1
EK2	M1_W01 M1_W06	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1	F1 P1
EK3	M1_U09	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1	F1 P1
EK4	M1_U09	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] A. Bjorck, G. Dahlquist — *Metody numeryczne*, , 1987, PWN

[2] Z. Fortuna i inni — *Metody numeryczne*, , 1982, WNT

[3] A. Ralston — *Wstęp do analizy numerycznej*, , 1975, PWN

[4] J. Jankowska, M. Jankowski — *Przeglad metod i algorytmów numerycznych*, , 1981, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Władysław Egner (kontakt: wladyslaw.egner@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

7 Pracownicy Katedry Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy modelowania 3D w problemach inżynierskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C5 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	0	0	0	0	18	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zasad projektowania modeli bryłowych oraz zespołów układów mechanicznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 podstawowa umiejętność obsługi komputera

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe typy i metody modelowania bryłowego.

EK2 Umiejętności Student potrafi obsługiwać wybrany program CAD w stopniu podstawowym

EK3 Kompetencje społeczne Student potrafi zamodelować proste elementy konstrukcyjne oraz zespoły

EK4 Kompetencje społeczne umiejętność pracy w zespole nad projektem

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Pojęcie modelowania, typy i metody modelowania 3D	1
P2	Metody tworzenia modeli geometrycznych	1
P3	Zapoznanie się z wybranym programem, okno główne, narzędzia, dokumentacja, poruszanie się w przestrzeni modelu	1
P4	Modelowanie bryłowe w systemach CAD wprowadzenie - tworzenie profilu,- wyciągniecie lub obrót profilu, - edycja cech modelu bryłowego, - operacje logiczne na bryłach	3
P5	Modelowanie bryłowe - samodzielny projekt	2
P6	Modelowanie powierzchniowe w systemach CAD wprowadzenie - wyciągnięcie równoległe profilu lub wzdłuż zadanej ścieżki, - obrót profilu wokół wybranej osi, - operacje przycinania i łączenia powierzchni, - edycja cech modelu powierzchniowego, - rozwinięcie powierzchni na profilach	3
P7	Modelowanie powierzchniowe - samodzielny projekt	2
P8	Modelowanie zespołów	2
P9	Projekt końcowy. Konsultacje projektu końcowego.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**78**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt indywidualny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 obecnosc na zajęciach (min. 80%) + pozytywna ocena formujaca

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0

Na ocenę 5.0	Student zna pojęcie modelowania, typy i metody modelowania 3D, metody tworzenia modeli geometrycznych, zapoznał się z wybranym programem modelowania CAD, student wie, jak obsługiwać okno główne, narzędzia, dokumentacje, jak poruszać się w przestrzeni modelu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	W wybranym programie CAD student potrafi stworzyć model bryłowy lub powierzchniowy wykorzystując odpowiednio modelowanie bryłowe lub/i modelowanie powierzchniowe; student potrafi stworzyć prosty zespół
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student potrafi zamodelować proste elementy konstrukcyjne oraz zespoły korzystając z notatek oraz podręczników
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaproponować alternatywne rozwiązanie zadania i przedstawić zespołowi odpowiednią argumentacje za jego poprawnością.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W18 M1_U05	Cel 1	P1 P2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_U05	Cel 1	P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_U05	Cel 1	P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1	P1	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] — *"User's guide" odpowiedniego programu CAD*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: kzielinska@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl)

2 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)

3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: hernik@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Stateczność konstrukcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Stability of structures
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C6 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu analizy stateczności prętów i układów prętowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka

2 Podstawy wytrzymałości materiałów

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu zna podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych.

EK2 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu zna podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych.

EK3 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu umie znaleźć analityczne rozwiązanie zadania analizy stateczności elementu prętowego.

EK4 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi zastosować ujęcie numeryczne oraz dobrać metodę rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Stateczność prętów. Różne przypadki zachowania się obciążenia i sposoby zamocowania.	2
P2	Analiza niestateczności prętów w ujęciu energetycznym.	2
P3	Numeryczna analiza niestateczności elementów prętowych.	4
P4	Pręt w ośrodku sprężystym. Zachowanie pokrytyczne.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia i kryteria stateczności.	1
W2	Stateczność sprężysta prętów prostych osiowo ściskanych. Ogólne zachowanie się obciążenia.	2
W3	Ujęcie energetyczne zagadnienia niestateczności prętów.	1
W4	Numeryczne metody analizy niestateczności elementów prętowych. Metoda Eulera. Metoda różnic skończonych.	3
W5	Pręt w ośrodku sprężystym. Zwichrzenie belki.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Stan pokrytyczny pręta.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt indywidualny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie projektu indywidualnego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu poznał podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu poznał podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu poznał podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu poznał podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 1.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu poznał podstawowe pojęcia dotyczące zjawiska utraty stateczności elementów konstrukcyjnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu poznał podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu poznał podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu poznał podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu poznał podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 2.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu poznał podstawowe kryteria i metody analizy stateczności elementów konstrukcyjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.

Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność analitycznego rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność analitycznego rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność analitycznego rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność analitycznego rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 3.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność analitycznego rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność zastosowania ujęcia numerycznego do rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność zastosowania ujęcia numerycznego do rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność zastosowania ujęcia numerycznego do rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność zastosowania ujęcia numerycznego do rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego. Uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę bardzo dobrą w zakresie zagadnień obejmujących efekt kształcenia 4.
Na ocenę 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność zastosowania ujęcia numerycznego do rozwiązania zadania analizy stateczności elementu prętowego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U17	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_U12 M1_U17	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Timoszenko S.P., Gere J.M. — *Teoria stateczności sprężystej*, Warszawa, 1963, Arkady

[2] Życzkowski M.(ed.) — *Wytrzymałość elementów konstrukcyjnych, Mech. Tech. t.IX*, Warszawa, 1988, PWN

[3] Bochenek B., Krużelecki J. — *Optymalizacja stateczności konstrukcji.Współczesne problemy*, Kraków, 2007, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[4] Naleszkiewicz J. — *Zagadnienia stateczności sprężystej*, Warszawa, 1953, WK

Literatura uzupełniająca

[1] Bazant Z.P., Cedolin L. — *Stability of structures. Elastic, inelastic, fracture and damage theories*, New York - Oxford, 1991, Oxford University Press

[2] Ziegler H. — *Principles of structural stability*, Base, Stuttgard, 1997, Birkhauser Verlag

[3] 713298, 138331, 2, 3, , , , 0, ,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof.PK Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)

3 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)

4 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

5 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)

6 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: Damian.Szubartowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zmęczenie materiałów i konstrukcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C7 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami z zakresu wytrzymałości zmęczeniowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy wytrzymałości materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot rozumie podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości zmęczeniowej.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot wie i rozumie metody badań zmęczeniowych.

EK3 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot potrafi wskazać czynniki które wpływają na wytrzymałość zmęczeniową.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować konstrukcję z uwzględnieniem warunku wytrzymałości zmęczeniowej.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Opracowywanie wyników badań eksperymentalnych, elementy statystyki.	1
P2	Projektowanie konstrukcji z uwzględnieniem warunku wysokocyklowej wytrzymałości zmęczeniowej.	2
P3	Projektowanie konstrukcji z uwzględnieniem warunku niskocyklowej wytrzymałości zmęczeniowej.	2
P4	Projektowanie konstrukcji z uwzględnieniem efektu karbu.	2
P5	Projektowanie konstrukcji z uwzględnieniem makro szczeliny (mechanika pękania).	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie podstawowych pojęć i definicji z zakresu wytrzymałości zmęczeniowej.	2
W2	Metodyka badań zmęczeniowych.	1
W3	Analiza czynników wpływających na wytrzymałość zmęczeniową	1
W4	Wysokocyklowa i niskocyklowa wytrzymałość zmęczeniowa	2
W5	Podstawy obliczeń zmęczeniowych	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Podstawy mechaniki pękania.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Projekty

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
Praca własna	16
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Aktywność na zajęciach

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich testów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Uzyskał 50-60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Uzyskał 60-70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Uzyskał 70-80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Uzyskał 80-90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów oraz wskazać wpływ podstawowych czynników na wytrzymałość zmęczeniową.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia kryteriów zaliczenia na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Uzyskał 50-60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Uzyskał 60-70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Uzyskał 70-80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Uzyskał 80-90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student zna i rozumie metody doświadczalne badania własności zmęczeniowych materiału.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia kryteriów zaliczenia na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi wskazać które czynniki i w jaki sposób istotnie wpływają na wytrzymałość zmęczeniową materiału i konstrukcji.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia kryteriów zaliczenia na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 50-60% punktów wymaganych na ocenę 5.0

Na ocenę 3.5	Student uzyskał 60-70% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 70-80% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 80-90% punktów wymaganych na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi poprawnie rozwiązać zadania z zakresu projektowania konstrukcji podlegającej zmiennym obciążeniom.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	M1_W08	Cel 1	W2	N1	F1
EK3	M1_W02	Cel 1	W3 W4 W5 W6	N1	F1 P1
EK4	M1_U12	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Z. Dyląg, Z. Orłoś — *Wytrzymałość zmęczeniowa materiałów*, Warszawa, 1962, WNT

[2] M.P. Wnuk — *Podstawy Mechaniki Pękania*, Kraków, 2008, Wydawnictwo Naukowe "Akapit"

[3] F.C. Campbell — *Fatigue and Fracture*, Ohio, 2012, ASM International

[4] F. Ellyin — *Fatigue Damage, Crack Growth and Life Prediction*, Alberta, 1997, Chapman & Hall

Literatura uzupełniająca

[1] S. Kocańda, J. Szala — *Podstawy obliczeń zmęczeniowych*, Warszawa, 1997, PWN

[2] S. Kocańda, A. Kocańda — *Niskocyklowa wytrzymałość zmęczeniowa*, Warszawa, 1989, .

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Władysław Egner (kontakt: wladyslaw.egner@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Pracownicy Katedry Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Tworzywa sztuczne i kompozyty w zastosowaniach inżynierskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C8 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami materiałów polimerowych stosowanych w inżynierii mechanicznej, metodami otrzymywania polimerów, ich budową chemiczną i właściwościami.

Cel 2 Omówienie możliwości kształtowania właściwości kompozytów polimerowych poprzez dobór składników, czynników wpływających na właściwości kompozytów oraz podstaw teorii wzmocnienia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 -

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi, opisuje ich budowę, metody otrzymywania oraz klasyfikację i rodzaje polimerów.

EK2 Wiedza Student charakteryzuje właściwości fizyczne, mechaniczne i lepko-sprężyste polimerów oraz metody ich badania.

EK3 Wiedza Student zna klasyfikację kompozytów polimerowych, możliwości kształtowania właściwości poprzez dobór składników oraz podstawy teorii wzmocnienia.

EK4 Umiejętności Student potrafi określić wymagania odnośnie sztywności, wytrzymałości i dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.

EK5 Umiejętności Student projektuje detal z materiału kompozytowego,formułuje założenia odnośnie właściwości, dobiera składniki, metodę i warunki przetwarzania.

EK6 Kompetencje społeczne Student potrafi uzasadnić w zespole fakt powszechnego stosowania materiałów i kompozytów polimerowych we współczesnym świecie, jak również określić niebezpieczeństwa i problemy związane z ich utylizacją.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do inżynierii polimerów (podstawowe definicje: monomer, polimer, mer, polimeryzacja, ciężar cząsteczkowy, rozkład ciężarów cząsteczkowych), klasyfikacja polimerów. Znaczenie materiałów polimerowych dla rozwoju techniki i perspektywy rozwoju; miejsce tworzyw polimerowych wśród tworzyw konstrukcyjnych; zalety i wady tworzyw sztucznych i kompozytów.	2
W2	Struktura polimerów (struktura cząsteczkowa - konformacja i konfiguracja, nadcząsteczkowa - polimery amorficzne i krystaliczne oraz struktura makroskopowa). Charakterystyka stanów fizycznych polimerów.	1
W3	Właściwości materiałów polimerowych: fizyczne, mechaniczne, lepko-sprężyste, cieplne. Podstawowe metody badań właściwości polimerów. Procesy starzenia materiałów polimerowych.	2
W4	Kompozyty polimerowe, klasyfikacja. Kształtowanie właściwości kompozytów poprzez dobór składników, czynniki wpływające na właściwości kompozytów. Podstawy teorii wzmocnienia.	1
W5	Charakterystyka wybranych materiałów polimerowych i kompozytów stosowanych w inżynierii (budowa, właściwości, zastosowanie).	1
W6	Podstawowe metody przetwarzania i formowania materiałów polimerowych (wtrysk, wytłaczanie, prasowanie, termoformowanie, odlewanie).	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Ekologiczne aspekty użytkowania tworzyw polimerowych. Recykling materiałów polimerowych.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zasady konstrukcji elementów z tworzyw sztucznych i kompozytów.	1
P2	Określenie wymagań odnośnie sztywności, wytrzymałości i dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.	1
P3	Dobór materiałów polimerowych; kompozytów i składników kompozytu, określenie udziałów objętościowych składników, sposobu rozmieszczenia zbrojenia w osnowie z uwzględnieniem dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.	2
P4	Wykonanie rysunku koncepcyjnego i opracowanie założeń konstrukcyjnych i użytkowych projektowanego detalu.	2
P5	Opracowanie metody wykonania detalu. Dobór warunków technologicznych dla procesu przetwarzania.	1
P6	Opracowanie całości dokumentacji technologicznej.	1
P7	Prezentacja wykonanego projektu.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	13
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Egzamin

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Przygotowanie i prezentacja projektu.

W3 Średnia ważona jest obliczana na podstawie oceny z egzaminu (0,6) oraz projektu (0,4).

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student szczegółowo potrafi podać cechy budowy, które wpływają na właściwości polimerów, przykłady polimerów powiązane z kryteriami klasyfikacji, metody polimeryzacji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów polimerowych oraz metody ich badania. Porównać właściwości wybranych rodzajów materiałów polimerowych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi sklasyfikować kompozyty polimerowe, omówić zasady doboru składników, scharakteryzować mechanizmy wzmocnienia dla poszczególnych grup kompozytów oraz omówić podstawy teorii wzmocnienia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować metody przetwórstwa materiałów i kompozytów polimerowych oraz opisać kryteria doboru poszczególnych metod.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student potrafi dobrać rodzaj materiału i kompozytu polimerowego do danego zastosowania, określić wymagania odnośnie zaprojektowania kompozytu, dobrać składniki, metodę wytwarzania oraz obliczyć podstawowe właściwości.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student zna szczegółowo różne rodzaje materiałów i kompozytów polimerowych i ich właściwości, potrafi podać cechy odróżniające polimery od innych materiałów oraz podać metody utylizacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W07	Cel 1	W1 W2 P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W07 M1_U25	Cel 1	W3 W4 W5 P2 P3	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W07 M1_U01	Cel 2	W1 W4 W5 W6 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_W07 M1_U18 M1_K05	Cel 1 Cel 2	W4 W6 P5 P6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_W07 M1_U25	Cel 2	W4 W6 W7 P5 P6 P7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	M1_W07 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W7 P7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Żuchowska D.** — *Polimery konstrukcyjne*, Warszawa, 1995, Wydawnictwo Naukowe PWN

[2] **Gruin I.** — *Materiały polimerowe*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo Naukowe PWN

[3] **Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.** — *Metody badania i ocena właściwości tworzyw sztucznych*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

[4] **Rabek J.F.** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN

[5] **Boczkowska A., Krzemiński G.** — *Kompozyty i techniki ich wytwarzania*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura uzupełniająca

[1] **Garbarski J.** — *Materiały i kompozyty niemetalowe*, Warszawa, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] **Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.** — *Kompozyty*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] **Wilczyński A.P.** — *Polimerowe kompozyty włókniste. Właściwości, struktura, projektowanie*, Warszawa, 1996, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Aneta, Zofia Liber-Kneć (kontakt: aliber@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: aliber@pk.edu.pl)

2 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: sylwia.lagan@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka maszyn i urzadzeń
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C9 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z teoretycznymi i doświadczalnymi metodami określania stanu maszyn

Cel 2 Poznanie przez studentów celowości i wagi monitoringu i diagnostyki maszyn

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw analizy matematycznej

2 Wiedza z zakresu dynamiki maszyn

3 Podstawowe umiejętności z miernictwa dynamicznego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować cele diagnostyki maszyn i kryteria oceny diagnostycznej

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie rozróżnić i opisać źródła informacji diagnostycznej

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi dokonać selekcji i estymacji, dekompozycji i filtracji sygnałów w przestrzeni obserwacji diagnostycznych maszyny

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać odpowiednie eksperymenty diagnostyczne i wykonać odpowiednie pomiary

EK5 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody diagnozowania poszczególnych elementów maszyn

EK6 Kompetencje społeczne Student w wyniku aktywnego uczestnictwa w zajęciach osiąga świadomość społecznej ważności prognozowania stanów maszyn i potrzeby stosowania normalizacji, przetwarzania i udostępniania informacji diagnostycznej.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Czujniki, przyrządy i tory pomiarowe do pomiarów diagnostycznych maszyn. Obsługa wibrotestu, wibrometru, sonometru, kalibracja torów pomiarowych	2
L2	Praktyczna analiza widmowa i filtracja sygnałów diagnostycznych	2
L3	Diagnostyka wibracyjna układu łożyskowania pod obciążeniem	2
L4	Pomiar i ocena stanu przekładni zębatej z uszkodzeniem i bez uszkodzenia	2
L5	Identyfikacja doświadczalna w metodzie analizy modalnej stosowanej do celów diagnostycznych	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Określenia podstawowe. Cele diagnostyki maszyn. Diagnostyka a niezawodność maszyny. Selektywne a systemowe podejście do monitorowania i diagnostyki	1
W2	Diagnostyka wibroakustyczna. Procesy wibroakustyczne, zmęczenie, tarcie i zużycie - relacje wzajemne. Źródła informacji diagnostycznej o maszynie	1
W3	Nowoczesne metody pomiarowe diagnostyki wibroakustycznej. Stosowane urządzenia i oprogramowanie. Miary sygnałów wibroakustycznych	1
W4	Selekcja i estymacja, dekompozycja i filtracja sygnałów w przestrzeni obserwacji diagnostycznych maszyny	1
W5	Normy stosowane w diagnostyce. Klasy stanów maszyny a symptomy niesprawności. Krzywa zużycia obiektu i wartość graniczna symptomu	1
W6	Metody diagnozowania wybranych podzespołów maszyny (wały, łożyska, przekładnie, wentylatory)	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń

W3 Pozytywna ocena z kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student potrafi sprecyzować cele i zadania diagnostyki w odniesieniu do danej maszyny
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	Student potrafi rozróżnić i ocenić dostępność podstawowych źródeł informacji diagnostycznej w odniesieniu do danej maszyny
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi dokonać wyboru i zastosować właściwe metody selekcji, estymacji, dekompozycji i filtracji sygnałów w przestrzeni obserwacji diagnostycznych maszyny
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrać i wykonacć podstawowe pomiary diagnostyczne
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student umie wymienić podstawowe metody diagnozowania wskazanych podzespołów maszyny i uzasadnić je
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Student zna i potrafi uzasadnić wagę i celowość stosowania monitorowania i diagnostyki maszyn

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W15 M1_W17	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1	F1
EK2	M1_W06 M1_W15	Cel 1	L1 L5 W2 W3 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_U08 M1_U10 M1_U25	Cel 1	L2 L5 W3 W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_U10	Cel 1	L1 W3	N1 N2	F1 F2 P1
EK5	M1_W15	Cel 1 Cel 2	L3 L4 L5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK6	M1_K01 M1_K04	Cel 1 Cel 2	W1	N1	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Cempel Cz. Tomaszewski F. — *Diagnostyka Maszyn*, Radom, 1992, MCNEMT

[2] Lindstadt P. — *Praktyczna diagnostyka maszyn i jej teoretyczne podstawy*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo ASKON

[3] Moczulski W. — *Diagnostyka techniczna Metody pozyskiwania wiedzy*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[4] Randall R.B. — *Vibration Based Condition monitoring*, Chichester, 2011, Wydawnictwo John Wiley & sons

Literatura uzupełniająca

[1] Łączkowski R — *Wibroakustyka maszyn i urządzeń*, Warszawa, 1983, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Adam Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: ziemianski@gmail.com)

3 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)

4 dr.inż Łukasz Łacny (kontakt: lukasz.lacny@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C10 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	15.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	0	0	0	0	5	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierskich projektowych lub analitycznych na podstawie literatury, pomiarów i obliczeń własnych.

Cel 2 Poszerzenie wiedzy dotyczącej opracowywanego zagadnienia w ramach samokształcenia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczona większość przedmiotów z toku studiów zgodnie z wymogami regulaminu i ECTS

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna szczegółowo zagadnienie inżynierskie będące przedmiotem pracy dyplomowej, w sposób rozszerzony w stosunku do programu studiów.

EK2 Umiejętności Potrafi rozwiązać szczegółowe zadanie inżynierskie w ramach kierunku i specjalności.

EK3 Umiejętności Potrafi dobrać metodę do rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego posługując się odpowiednią literaturą przedmiotu.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi dostrzec uwarunkowania społeczne związane z realizowanym projektem.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Omówienie tematu pracy i planu pracy.	1
P2	Weryfikacja przeglądu literatury uwzględniającego tematykę i zakres pracy na drodze konsultacji.	1
P3	Weryfikacja utworzonego modelu obliczeniowego lub przeprowadzonego eksperymentu na drodze konsultacji.	1
P4	Sukcesywna pomoc w trakcie realizacji projektu dyplomowego na drodze konsultacji. Weryfikacja otrzymanych wyników.	1
P5	Weryfikacja i pomoc w przygotowaniu ostatecznej wersji pracy.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Konsultacje

N2 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	5
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	130
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	70
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**275**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy związanej z analizowanym zagadnieniem, albo posiadana wiedza jest niewystarczająca.
Na ocenę 3.0	W części teoretycznej pracy zawarto podstawy wiedzy literaturowej związanej z rozwiązywanym zagadnieniem.
Na ocenę 3.5	W części teoretycznej pracy zawarto poprawne cytowania większości publikacji.

Na ocenę 4.0	W części teoretycznej pracy zawarto poprawne cytowania większości publikacji, w tym co najmniej jednej pozycji w języku obcym.
Na ocenę 4.5	Przegląd literatury jest prawie kompletny. Zawarte zostały zarówno cytowania publikacji polskich, jak i zagranicznych.
Na ocenę 5.0	Kompletny przegląd literatury zawierający publikacje polskie i zagraniczne, wraz z ich interpretacją w tekście pracy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Zadanie inżynierskie nie zostało rozwiązane.
Na ocenę 3.0	Postawione zadanie inżynierskie zostało częściowo rozwiązane, bez analizy poszerzonej.
Na ocenę 3.5	Postawione zadanie inżynierskie zostało poprawne rozwiązane wraz z elementami analizy poszerzonej.
Na ocenę 4.0	Postawione zadanie inżynierskie zostało poprawne rozwiązane z uwzględnieniem analizy poszerzonej.
Na ocenę 4.5	Postawione zadanie inżynierskie zostało poprawne rozwiązane z uwzględnieniem analizy poszerzonej. Otrzymane rozwiązanie zostało w czytelny i jasny sposób opisane.
Na ocenę 5.0	Postawione zadanie inżynierskie zostało poprawne rozwiązane z uwzględnieniem analizy poszerzonej. Otrzymane rozwiązanie zostało w czytelny i jasny sposób opisane wraz z ewentualnym rozszerzeniem tematu.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W pracy nie została dobrana odpowiednia metoda do rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego.
Na ocenę 3.0	W pracy pokazano niektóre metody rozwiązanie problemu i wybrano jedną z nich bez specjalnego uzasadnienia.
Na ocenę 3.5	W pracy pokazano niektóre metody rozwiązanie problemu wraz z ich częściowym uzasadnieniem.
Na ocenę 4.0	W pracy pokazano niektóre metody rozwiązanie problemu wraz z ich uzasadnieniem.
Na ocenę 4.5	W pracy pokazano różne metody rozwiązanie problemu i poprawnie wybrano jedną z nich.
Na ocenę 5.0	W pracy pokazano różne metody rozwiązanie problemu, poprawnie wybrano jedną z nich oraz precyzyjnie został umotywowany wybór wskazanej metody.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	W pracy nie zauważono żadnych efektów społeczno-ekologicznych realizowanego projektu.
Na ocenę 3.0	W pracy zauważono efekty społeczno-ekologiczne projektu.

Na ocenę 3.5	W pracy częściowo odniesiono się do efektów społeczno-ekologicznych projektu.
Na ocenę 4.0	W pracy rozstrzygnięto przynajmniej część problemów ekologiczno-społecznych jakie mogą być związane z projektem.
Na ocenę 4.5	W pracy omówiono prawie wszystkie problemy społeczno-ekologiczne jakie mogą być związane z projektem.
Na ocenę 5.0	W pracy pokazano szerokie tło społeczno-ekonomiczne związane z projektem.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W04 M1_W05 M1_W06 M1_W07 M1_W09 M1_W10 M1_W11 M1_W12 M1_W13 M1_W14 M1_W15 M1_W16 M1_W17 M1_W18 M1_W19 M1_W20 M1_W22 M1_W23 M1_W24	Cel 1 Cel 2	P1 P2	N1 N2	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	M1_U01 M1_U02 M1_U03 M1_U04 M1_U05 M1_U06 M1_U07 M1_U08 M1_U09 M1_U10 M1_U11 M1_U12 M1_U13 M1_U14 M1_U15 M1_U16 M1_U17 M1_U18 M1_U19 M1_U20 M1_U21 M1_U22 M1_U23 M1_U24 M1_U25	Cel 1 Cel 2	P3 P4	N1 N2	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_U01 M1_U02 M1_U03 M1_U04 M1_U05 M1_U06 M1_U07 M1_U08 M1_U09 M1_U10 M1_U11 M1_U12 M1_U13 M1_U14 M1_U15 M1_U16 M1_U17 M1_U18 M1_U19 M1_U20 M1_U21 M1_U22 M1_U23 M1_U24 M1_U25	Cel 1 Cel 2	P2 P3 P4 P5	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 2	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Literatura sugerowana przez promotora

[2] Literatura wyszukana przez Dyplomanta

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Pracownicy Wydziału Mechanicznego ze stopniem co najmniej doktora (kontakt: `mail@example.com`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C11 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6 7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	0	0	0	0	9
7	0	0	0	0	0	9

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zasad przygotowania referatu tematycznego z wykorzystaniem środków audiowizualnych.

Cel 2 Poznanie wymagań stawianych pracy dyplomowej (inżynierskiej) w zakresie treści merytorycznej i formy.

Cel 3 Zapoznanie się z tematyką prac dyplomowych (inżynierskich) realizowanych w obszarze techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

Cel 4 Nabycie umiejętności prezentowania przygotowanego referatu oraz uczestniczenia w dyskusji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmioty: "Wymiana ciepła w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej", "Systemy klimatyzacyjne", "Podstawy chłodnictwa", "Podstawy klimatyzacji", "Podstawy wentylacji"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna wymagania stawiane pracom dyplomowym (inżynierskim).

EK2 Umiejętności Potrafi opracować prezentację z wykorzystaniem technik audiowizualnych i programów graczych.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprezentować przygotowany przez siebie referat.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi prowadzić dyskusję i bronić swoich poglądów.

6 Treści programowe

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Omówienie ogólnych wymagań stawianych inżynierskim pracom dyplomowym oraz zasad ich oceny.	1
S2	Omówienie zasad przygotowania prezentacji audiowizualnej.	1
S3	Omówienie zasad przeprowadzania egzaminu dyplomowego.	1
S4	Wygłaszanie referatów przez studentów wraz z dyskusją. Tematyka referatów jest ściśle związana z tematami prac dyplomowych realizowanych aktualnie i w przeszłości na specjalności Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne, czyli z projektowaniem wymienników ciepła oraz systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych, a także z badaniami doświadczalnymi, prowadzonymi w Zakładzie Chłodnictwa i Klimatyzacji. Obejmuje ona także analizy porównawcze rozwiązań konstrukcyjnych różnego typu aparatów i urządzeń oraz budowy instalacji.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 uzyskanie pozytywnej każdej oceny formującej

W2 ocena końcowa: średnia ważona ocen z wygłoszonego referatu (0,7) i udziału w dyskusji (0,3).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	S1	N1	F1 F2 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 4	S1 S2	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	S1 S2 S4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 4	S1 S2 S3 S4	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Autor — *Prace dyplomowe realizowane w ostatnich latach na specjalności "Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne"*, Miejscowość, 0, Wydawnictwo

[2] Autor — *Regulamin studiów.*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Automatyka chłodnicza i klimatyzacyjna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C1 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie sie z problemami regulacyjnymi sprężarkowych i absorpcyjnych urządzeń chłodniczych oraz systemów klimatyzacyjnych

Cel 2 Poznanie metod rozwiązywania zagadnień regulacyjnych za pomocą scentralizowanych i zdecentralizowanych układów regulacji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Uzyskanie zaliczenia z przedmiotów Podstawy chłodnictwa, Podstawy klimatyzacji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje problemy regulacyjne charakterystyczne dla techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

EK2 Wiedza Student zna elementy automatycznej regulacji wykorzystywane w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej

EK3 Umiejętności Student potrafi rozwiązywac problemy regulacyjne występujące w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej za pomocą dostępnych urządzeń

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwać się katalogami i programami komputerowymi służącymi do doboru automatyki chłodniczej i klimatyzacyjnej

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Analiza działania i dobór termostatycznego zaworu rozprężnego.	2
L2	Badanie automatycznego zaworu rozprężnego wpływ obciążenia cieplnego na działanie AZR.	2
L3	Badanie przegrzania w warunkach stałego obciążenia zaworu w funkcji otwarcia zaworu.	1
L4	Podstawy programowania sterownika PLC. Wykorzystanie sterownika PLC w układzie regulacji temperatury skraplania układu chłodniczego.	2
L5	Regulacja temperatury skraplania - skraplacze chłodzone wodą i powietrzem	1
L6	Elektroniczny system sterowania pracą komory chłodniczej (Masterlog).	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Charakterystyka chłodniczych obiektów regulacji. Specyfika problemów regulacyjnych występujących w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej.	1
W2	Elementy zasilania parowaczy.	2
W3	Metody regulacji ciśnienia.	1
W4	Metody regulacji temperatury w obiektach chłodniczych.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Metody regulacji wydajności sprężarek.	1
W6	Metody odszraniania parowaczy. Regulacja procesu odszraniania, układu odzysku ciepła i odpowietrzania.	1
W7	Regulacja systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych: regulacja temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu dla układów VAV, CAV i VRV.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	36
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	-Student w 50% zna efekt kształcenia
Na ocenę 3.5	–Student w 60% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.0	–Student w 70% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.5	–Student w 890% zna efekt kształcenia
Na ocenę 5.0	-Student w 90% zna efekt kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	-Student w 50% zna efekt kształcenia
Na ocenę 3.5	–Student w 60% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.0	–Student w 70% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.5	–Student w 80% zna efekt kształcenia
Na ocenę 5.0	–Student w 90% zna efekt kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 54% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 64% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Potrafi przyporządkować typ regulatora do problemu regulacyjnego występującego w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał bezbłędnie wymagane sprawozdania.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 54% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 64% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Potrafi przyporządkować typ regulatora do problemu regulacyjnego występującego w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bonca Z. — *Automatyka chłodnicza i klimatyzacyjna.*, Gdynia, 1993, Wyd. Wyższej Szkoły Morskiej w Gdyni

[2] Zawada B. — *Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji.*, Warszawa, 2006, Wyd. Polit. Warsz.

[3] ASHRE — *Handbook Systems and Equipment*, Atlanta, 1992, ASHRE

Literatura uzupełniająca

[1] Recknagel H. i in. — *Ogrzewanie i klimatyzacja.*, Gdańsk, 1994, EWFE

[2] Junker B. — *Regulacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych*, Warszawa, 1980, Arkady

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl)

2 mgr inż Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

3 mgr inż Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

4 dr inż Jerzy Żelasko (kontakt: jzelasko@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Chłodnicze maszyny robocze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Refrigerating working machines
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C2 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studenta z teorią działaniem i eksploatacją maszyn przepływowych i wyporowych: sprężarek pomp i wentylatorów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość termodynamiki i mechaniki płynów na poziomie inżynierskim.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Wyprowadza zależności do teoretycznych obliczeń pracy maszyn termodynamicznych. Rysuje podstawowe rozwiązania konstrukcyjne maszyn roboczych.

EK2 Wiedza Ma wiedzę z zakresu eksploatacji sprężarek pomp i wentylatorów i ich roli w obiegu.

EK3 Wiedza Zna podstawowe konstrukcje chłodniczych maszyn roboczych

EK4 Umiejętności Potrafi narysowaqć charakterystyki pomp sprężarek i wentylatorów

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy teorii maszyn przepływowych i wyporowych. Charakterystyki maszyn idealnych i straty maszyn rzeczywistych.	2
W2	Współpraca równoległa i szeregowa maszyn wirowych. Rola pomp, wentylatorów i sprężarek w urządzeniach ziębniczych i klimatyzacyjnych.	1
W3	Pompy budowa, działanie i sterowanie ich pracą. Pojęcie NPSH. Charakterystyki pomp, współdziałanie z siecią.	2
W4	Wentylatory budowa, działanie i sterowanie ich pracą. Charakterystyki wentylatorów i ich współpraca z kanałami i wymiennikami ciepła.	1
W5	Sprężarka jako element napędowy obiegu chłodniczego. Typy sprężarek wyporowych, przegląd konstrukcji, termodynamika ich działania. Wpływ elementów konstrukcyjnych sprężarki tłokowej na jej stopień dostarczenia i sprawność.	1
W6	Węzły konstrukcyjne sprężarki tłokowej. Problemy eksploatacyjne sprężarek chłodniczych. Zabezpieczenia i podstawowa automatyka sprężarek chłodniczych. Rola oleju w sprężarce wyporowej. Uruchamianie i zatrzymywanie chłodniczego obiegu sprężarkowego. Badanie sprężarki w obiegu chłodniczym.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie do kolokwium	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**25**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest zaliczenie wszystkich efektów kształcenia.

W2 Ocena jest oceną średnią z poszczegolnych efektów kształcenia.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie zna teorii ani konstrukcji chłodniczych maszyn roboczych.

Na ocenę 3.0	Zna podstawowe wykresy charakterystyk maszyn przepływowych i wyporowych. Potrafi naszkicować podstawowe elementy konstrukcyjne, zaliczenie pisemne 50%
Na ocenę 3.5	.Zna podstawowe wykresy charakterystyk maszyn przepływowych i wyporowych. Potrafi naszkicować podstawowe elementy konstrukcyjne, zaliczenie pisemne 60%
Na ocenę 4.0	.Zna podstawowe wykresy charakterystyk maszyn przepływowych i wyporowych. Potrafi naszkicować podstawowe elementy konstrukcyjne, zaliczenie pisemne 70%
Na ocenę 4.5	.Zna podstawowe wykresy charakterystyk maszyn przepływowych i wyporowych. Potrafi naszkicować podstawowe elementy konstrukcyjne, zaliczenie pisemne 80%
Na ocenę 5.0	.Zna podstawowe wykresy charakterystyk maszyn przepływowych i wyporowych. Potrafi naszkicować podstawowe elementy konstrukcyjne, zaliczenie pisemne 90%
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie zna podstawowych funkcji pomp, wentylatorów i sprężarek w obiegu.
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe warunki eksploatacji pomp, sprężarek i wentylatorow w obiegu chłodniczym. Wynik kolokwium/pracy własnej 50%.
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe warunki eksploatacji pomp, sprężarek i wentylatorow w obiegu chłodniczym. Wynik kolokwium/pracy własnej 60%.
Na ocenę 4.0	Zna podstawowe warunki eksploatacji pomp, sprężarek i wentylatorow w obiegu chłodniczym. Wynik kolokwium/pracy własnej 70%.
Na ocenę 4.5	Zna podstawowe warunki eksploatacji pomp, sprężarek i wentylatorow w obiegu chłodniczym. Wynik kolokwium/pracy własnej 80%.
Na ocenę 5.0	Zna podstawowe warunki eksploatacji pomp, sprężarek i wentylatorow w obiegu chłodniczym. Wynik kolokwium/pracy własnej 90%.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie zna konstrukcji CHMR
Na ocenę 3.0	Zna konstrukcje wentylatorów i sprężarek. Wynik kolokwium/sprawozdania 50%
Na ocenę 3.5	Zna konstrukcje wentylatorów i sprężarek. Wynik kolokwium/sprawozdania 60%
Na ocenę 4.0	Zna konstrukcje wentylatorów i sprężarek. Wynik kolokwium/sprawozdania 70%
Na ocenę 4.5	Zna konstrukcje wentylatorów i sprężarek. Wynik kolokwium/sprawozdania 80%
Na ocenę 5.0	Zna konstrukcje wentylatorów i sprężarek. Wynik kolokwium/sprawozdania 90%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi narysować charakterystyki chłodniczych maszyn roboczych i wyzbaczyć ich współpracę z instalacją. Kolokwium 50%.
Na ocenę 3.5	Potrafi narysować charakterystyki chłodniczych maszyn roboczych i wyzbaczyć ich współpracę z instalacją. Kolokwium 60%.

Na ocenę 4.0	Potrafi narysować charakterystyki chłodniczych maszyn roboczych i wyzbaczyć ich współpracę z instalacją. Kolokwium 70%.
Na ocenę 4.5	Potrafi narysować charakterystyki chłodniczych maszyn roboczych i wyzbaczyć ich współpracę z instalacją. Kolokwium 80%.
Na ocenę 5.0	Potrafi narysować charakterystyki chłodniczych maszyn roboczych i wyzbaczyć ich współpracę z instalacją. Kolokwium 90%.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3	P1
EK2	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W16	Cel 1	W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	P1
EK3	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3	P1
EK4	M1_W15 M1_U15 M1_U17	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Recknagel H. i inni — *Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo*, Wrocław, 2008, Omni Scala

[2] Warczak W — *Nowe generacje sprężarek do obiegów ziębniczych na CO2*, Kraków, 2008, COCH

[3] Warczak W — *Sprężarki i agregaty ziębnicze*, Warszawa, 1978, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Chmielniak T.J — *Maszyny przepływowe*, Gliwice, 1997, Wyd. Pol. Śląsk.

[2] Gryboś R. — *Dynamika maszyn wirnikowych*, Warszawa, 1994, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Piotr, Jerzy Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: mikaluk@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy chłodnictwa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C3 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie teoretycznych podstaw techniki chłodniczej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot: Termodynamika techniczna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna metody uzyskiwania temperatur niższych od temperatury otoczenia

EK2 Wiedza Zna podstawy termodynamiczne obiegów lewobieżnych: sprężarkowego i sorpcyjnego

EK3 Wiedza Zna problematykę związaną z czynnikami ziębniczymi

EK4 Umiejętności Potrafi projektować obiegi chłodnicze

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Przemiany termodynamiczne gazów w obszarze pary mokrej i przegrzanej: wrzenie, skraplanie, sprężanie, dławienie.	2
C2	Posługiwanie się wykresami i tabelami	1
C3	Sprężarkowe obiegi jednostopniowe.	4
C4	Obiegi kaskadowe.	1
C5	Posługiwanie się programami do projektowania obiegów chłodniczych	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Urządzenia ziębnicze: przegląd zastosowań.	1
W2	Metody uzyskiwania niskich temperatur.	2
W3	Porównawczy obieg parowy Lindego. Rzeczywisty ziębniczy obieg lewobieżny.	1
W4	Czynniki ziębnicze: związki nieorganiczne, organiczne, czynniki chlorowcopochodne. Mieszaniny zeotropowe, azeotropowe i bliskoazeotropowe. Czynniki ziębnicze w świetle ochrony środowiska. Właściwości czynników, zakres zastosowań.	1
W5	Sprężarkowe obiegi jednostopniowe i wielostopniowe	1
W6	Podstawy działania urządzeń absorpcyjnych. Sprężarka termiczna. Wykres i-ksi	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	42
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich kolokwiów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student w 50% zna efekt kształcenia

Na ocenę 3.5	Student w 60% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% zna efekt kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% zna efekt kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student w 50% zna efekt kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% zna efekt kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% zna efekt kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student w 50% zna efekt kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% zna efekt kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% zna efekt kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% zna efekt kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 38% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 63% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał 88% punktów. Wobec zadanych warunków pracy układu, student potrafi zaprojektować urządzenie ziębnicze wykorzystujące regeneracyjny wymiennik ciepła.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25	Cel 1	C1 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	C1 C3 C4	N3	F1 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT

[2] Kołodziejczyk L., Rubik M. — *Technika chłodnicza w klimatyzacji*, Warszawa, 1976, Arkady

[3] Ullrich H. J. — *Technika chłodnicza poradnik tom 1.*,, Gdańsk, 1998, IPPU MASTA

[4] ASHRAE — *Refrigeration*, Atlanta, 1994, ASHRAE

Literatura uzupełniająca

[1] Bonca Z., Butrymowicz D., Targański W., Hajduk T. — *Nowe czynniki chłodnicze i nośniki ciepła.*,, Gdańsk, 2004, IPPU MASTA

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy klimatyzacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C4 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami techniki klimatyzacyjnej celami stosowania, warunkami działania systemów, narzedziami projektowania procesów

Cel 2 Zapoznanie studentów z narzędziami projektowania procesów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot termodynamika techniczna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna właściwości fizyczne i termodynamiczne powietrza wilgotnego.

EK2 Wiedza Student zna uwarunkowania normatywne w zakresie określania warunków komfortu cieplnego.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować obiegi klimatyzacyjne na wykresie i-x.

EK4 Umiejętności Student potrafi określać wydajności urządzeń chłodniczych stosowanych w technice klimatyzacyjnej.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klimatyzacja komfortu, klimatyzacja przemysłowa, cel stosowania, definicje.	2
W2	Powietrze wilgotne: właściwości fizyczne i termodynamiczne, parametry psychrometryczne. Wykres i-x dla powietrza wilgotnego.	3
W3	Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu, parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego. Ilość powietrza dostarczanego.	1
W4	Bilans cieplno wilgotnościowy pomieszczenia. Projektowanie procesu uzdatniania powietrza na wykresie i-x Molliera. Regulacja parametrów powietrza w pomieszczeniu.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczanie parametrów powietrza wilgotnego.	4
C2	Obliczanie zmiany parametrów powietrza w procesach nagrzewania, chłodzenia, osuszania i nawilżania. Posługiwanie się wykresem i-x Moliera. Projektowanie procesów na wykresie i-x.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Srednia wazona ocen formujacych (0.5 wynik egzaminu i 0.5 wynik kolokwiów)

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie ćwiczeń i zdanie egzaminu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na 5.0

Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe parametry powietrza wilgotnego: wilgotność względna, bezwzględna, stopień nasycenia, zawilżenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi okreslic kryteria wyznaczania minimalnej ilosci powietrza swiezego
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi narysowac proces nagrzewania, chłodzenia, nawilzania powietrza na wykrsie i-x Molliera
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	60% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 3.5	70% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.0	80% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 4.5	90% punktów wymaganych na 5.0
Na ocenę 5.0	Student potrafi wyznaczyć wydajność chłodnicza jednofazowego wymiennika ciepła

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3	F1 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jones W.P — *Klimatyzacja*, Warszawa, 2001, Arkady

[2] Pawiłoic A., Targansk i W., Bonca Z — *Odzysk ciepła w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych*, Gdańsk, 1998, Masta

Literatura uzupełniająca

[1] Baumgarth S., Horner B., reeker J. — *Poradnik klimatyzacji*, Poznań, 2010, Systherm

[2] Ferencowicz J. — *Wentylacja i klimatyzacja*, Warszawa, 1962, Arkady

Literatura dodatkowa

[1] ASHRAE — *PORADNIK: Heating, Ventilating and Air Conditioning Systems and Equipment*, Atlanta, 2000, ASHRAE

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy wentylacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C6 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie podstaw projektowania instalacji wentylacyjnych oraz zapoznanie się z problemami eksploatacyjnymi instalacji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna budowę różnych systemów wentylacyjnych

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna podstawy projektowania systemów wentylacyjnych w budynkach mieszkalnych

EK3 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować prosty system wentylacyjny dla budynku mieszkalnego

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi posługiwać się katalogami technicznymi elementów wentylacyjnych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe wiadomości o wentylacji. Jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń. Podział systemów wentylacyjnych. Wentylacja miejscowa i ogólna.	4
W2	Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych i domów jednorodzinnych. Projektowanie sieci przewodów i dobór urządzeń wentylacyjnych.	2
W4	Odzysk ciepła w wentylacji.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt systemu wentylacyjnego domku jednorodzinnego.	9

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca z katalogami producentów urządzeń wentylacyjnych

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Równa ocenie uzyskanej z projektu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z części projektowej przedmiotu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 29% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 57% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 71% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Zna budowę różnych instalacji wentylacyjnych oraz podstawy projektowania instalacji wentylacyjnych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 29% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 57% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 71% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Zna budowę różnych instalacji wentylacyjnych oraz podstawy projektowania instalacji wentylacyjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 29% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 57% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 71% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Student potrafi zaprojektować prosty system wentylacyjny dla budynku mieszkalnego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał 29% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał 43% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student uzyskał 57% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student uzyskał 71% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student uzyskał 86% punktów. Student potrafi dobrać armaturę i urządzenia wentylacyjne.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W11	Cel 1	W1 W2 W4 P1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W11	Cel 1	W1 W2 W4 P1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U18	Cel 1	W1 W2 W4 P1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	M1_U07	Cel 1	W1 W2 W4 P1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Charkowska A. — *Zanieczyszczenia w instalacji klimatyzacyjnych i metody ich usuwania*, Gdańsk, 2003, MASTA

[2] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 2001, ARKADY

[3] Kaiser K., Wolski A. — *Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach. Teoria i praktyka eksploatacji*, Gdańsk, 2007, MASTA

[4] Malicki M. — *Wentylacja i klimatyzacja*, Warszawa, 1977, PWN

[5] Pisarev V. — *Projektowanie instalacji wentylacji i klimatyzacji z rekuperacją ciepła*, Rzeszów, 2012, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

[6] Recknagel H., Schramek E.-R., Sprenger E. — *Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA

[7] Szymański T., Wasiluk W. — *Wentylacja użytkowa. Poradnik*, Gdańsk, 1999, Gdańsk

[8] Hendiger J., Ziętek P., Chludzińska M. — *Wentylacja i Klimatyzacja. Materiały pomocnicze do projektowania*, Warszawa, 2019, Venture Industries

[9] Kaiser K. — *Wentylacja i Klimatyzacja. Wymagania prawne, projektowanie, eksploatacja*, Gdańsk, 2015, MASTA

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: `marlena.solek@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: `jan.kuchmacz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C7 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	15.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	0	0	0	0	5	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierskich: projektowych lub analitycznych na podstawie literatury, pomiarów i obliczeń własnych.

Cel 2 Poszerzenie wiedzy dotyczącej opracowywanego zagadnienia w ramach samokształcenia

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1

1 Zaliczona większość przedmiotów z toku studiów zgodnie z wymogami regulaminu i ECTS.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna szczegółowo zagadnienie inżynierskie będące przedmiotem pracy dyplomowej, w sposób rozszerzony w stosunku do programu studiów.

EK2 Umiejętności Potra rozwiązać szczegółowe zadanie inżynierskie w ramach kierunku i specjalności.

EK3 Umiejętności Potra dobrać metodę do rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego posługując się odpowiednią literaturą przedmiotu.

EK4 Kompetencje społeczne Potra dostrzec uwarunkowania społeczne związane z realizowanym projektem.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Spotkania w systemie konsultacji dotyczących bezpośrednio realizowanej pracy dyplomowej. Tematyka prac dyplomowych obejmuje projektowanie urządzeń, systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych. Projektowania urządzeń systemów grzewczych wykorzystujących odnawialne źródła energii (pompy ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne). Wykorzystanie metod CFD do modelowania procesów cieplnych i przepływowych w różnych urządzeniach i aparatach. Projektowania nietypowych wymienników ciepła i masy.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Konsultacje

N2 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	5
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	120
Opracowanie wyników	325
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**450**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

P1 Ocena 1

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Projekt

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 750% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	P1	N1 N2	F1 P1 P1
EK2	M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 1 Cel 2	P1	N1 N2	F1 P1 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	P1	N1 N2	F1 P1 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	P1	N1 N2	F1 P1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Autor — *Literatura dobierana indywidualnie przez promotora i studenta, odpowiednio do tematu pracy dyplomowej.*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: jzelasko@pk.edu.pl)

4 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C8 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6 7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	0	0	0	0	0	9
7	0	0	0	0	0	9

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zasad przygotowania referatu tematycznego z wykorzystaniem środków audiowizualnych.

Cel 2 Poznanie wymagań stawianych pracy dyplomowej (inżynierskiej) w zakresie treści merytorycznej i formy.

Cel 3 Zapoznanie się z tematyką prac dyplomowych (inżynierskich) realizowanych w obszarze techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

Cel 4 Nabycie umiejętności prezentowania przygotowanego referatu oraz uczestniczenia w dyskusji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmioty: "Wymiana ciepła w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej", "Systemy klimatyzacyjne", "Podstawy chłodnictwa", "Podstawy klimatyzacji", "Podstawy wentylacji"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna wymagania stawiane pracom dyplomowym (inżynierskim).

EK2 Umiejętności Potrafi opracować prezentację z wykorzystaniem technik audiowizualnych i programów graczych.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprezentować przygotowany przez siebie referat.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi prowadzić dyskusję i bronić swoich poglądów.

6 Treści programowe

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Omówienie ogólnych wymagań stawianych inżynierskim pracom dyplomowym oraz zasad ich oceny.	1
S2	Omówienie zasad przygotowania prezentacji audiowizualnej.	1
S3	Omówienie zasad przeprowadzania egzaminu dyplomowego.	1
S4	Wygłaszanie referatów przez studentów wraz z dyskusją. Tematyka referatów jest ściśle związana z tematami prac dyplomowych realizowanych aktualnie i w przeszłości na specjalności Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne, czyli z projektowaniem wymienników ciepła oraz systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych, a także z badaniami doświadczalnymi, prowadzonymi w Zakładzie Chłodnictwa i Klimatyzacji. Obejmuje ona także analizy porównawcze rozwiązań konstrukcyjnych różnego typu aparatów i urządzeń oraz budowy instalacji.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 uzyskanie pozytywnej każdej oceny formującej

W2 ocena końcowa: średnia ważona ocen z wygłoszonego referatu (0,7) i udziału w dyskusji (0,3).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 950% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25	Cel 1 Cel 2	S1	N1	F1 F2 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 1 Cel 4	S1 S2	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U22 M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	S1 S2 S4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 4	S1 S2 S3 S4	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Autor** — *Prace dyplomowe realizowane w ostatnich latach na specjalności "Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne"*, Miejscowość, 0, Wydawnictwo

[2] **Autor** — *Regulamin studiów.*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy i urządzenia chłodnicze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C9 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	9	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz eksploatacją sprężarkowych i absorpcyjnych urządzeń chłodniczych

Cel 2 Zdobycie umiejętności bilansowania cieplnego obiektów chłodniczych i projektowania prostych układów chłodniczych/pomp ciepła.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot: Podstawy chłodnictwa

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna zasady pracy i konstrukcję maszyn i urządzeń chłodniczych. Zna metody obliczeniowe w zakresie bilansowania cieplnego obiektów chłodniczych

EK2 Wiedza Zna podstawowe metody pomiarowe ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w zakresie specjalności urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować prosty układ chłodniczy. Potra zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy urządzenia chłodniczego

EK4 Kompetencje społeczne Ma świadomość szybkiego rozwoju techniki chłodniczej i problemów inżynierskich z tego wynikających

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt instalacji chłodniczej zakładów przemysłu spożywczego: komora chłodnicza do przechowywania mięsa.	9

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Metody bilansowania i badań sprężarkowych urządzeń ziębniczych.	1
L2	Wyznaczanie charakterystyki sprężarki ziębniczej.	2
L3	Wyznaczanie charakterystyki cieplnej oziębiacza powietrza metodą kalorymetru komorowego	2
L4	Identyfikacja termodynamiczna chłodniczego urządzenia kaskadowego	2
L5	Badanie współczynnika wydajności chłodniczej kaskadowej instalacji chłodniczej	1
L6	Zastosowanie techniki chłodniczej w spożywczych procesach technologicznych na przykładzie zakładów browarniczych (labor. wyjazdowe).	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe procesy technologii chłodniczej żywności Urządzenia do zamrażania owiewowego, uidyzacyjnego, kontaktowego, immersyjnego i kriogenicznego.	2
W2	Bilansowanie cieplne komór chłodniczych i zamrażalni. Sposoby zabezpieczania gruntu przed zamarzaniem	1
W3	Płyny w urządzeniach chłodniczych. Chłodziwa: właściwości, zakres zastosowań. Oleje stosowane w urządzeniach ziębniczych: rodzaje i właściwości. Funkcje oleju w urządzeniu	1
W4	Systemy chłodnicze bezpośrednie z ciśnieniowym, grawitacyjnym i pompowym zasilaniem parowaczy	1
W5	Regulacja wydajności urządzeń sprężarkowych i absorpcyjnych	1
W6	Rurociągi i armatura urządzeń chłodniczych	1
W7	Pompy ciepła.	1
W8	Sztuczne lodowiska.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	35
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	38
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne oceny ze wszystkich ocen formujących

W2 ocena końcowa: średnia ważona z zaliczenia laboratorium (0,3), projektu (0,3) i egzaminu (0,4).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia

Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	P1 L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1 P2
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W15 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 1	W1 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N4	F1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Ullrich H-J.** — *Amoniakalne urządzenia chłodnicze. Tom 1: Podstawy teoretyczne, budowa, działanie, Gdańsk, 2000, IPPU MASTA [5] Ullrich H-J. Technika chłodnicza. Poradnik. Tom 1 i 2*, Gdańsk, 1998, IPPU MASTA

[1] **Zalewski W.** — *Systemy i urządzenia chłodnicze*, Kraków, 2012, Wyd. Polit. Krakowskiej

[2] **Kalinowski K., Paliwoda A. i inni** — *Amoniakalne urządzenia chłodnicze. Tom 1: Podstawy teoretyczne, budowa, działanie*, Gdańsk, 2000, IPPU MASTA

Literatura uzupełniająca

[1] **Czapp M., Charun H.** — *Bilans cieplny pomieszczeń chłodni*, Koszalin, 1997, Wyd. Polit. Koszalińskiej

[2] **Gruda Z., Postolski J.** — *Zamrażanie żywności,*, Warszawa,, 1999, WNT

[3] **ASHRAE** — *Equipment*, Atlanta, 1996, ASHRAE

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: `beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: `jan.kuchmacz@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: `marlena.solek@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy klimatyzacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C10 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z systemami klimatyzacji, budowa urządzeń, zasadami doboru systemów do specyfiki obiektów klimatyzowanych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu "Termodynamika techniczna"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna budowę konwencjonalnych systemów klimatyzacyjnych

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna budowę niekonwencjonalnych systemów klimatyzacyjnych

EK3 Umiejętności który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować procesy uzdatniania powietrza na wykresie i-x

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi na wykresie i-x wyznaczyć wydajności poszczególnych urządzeń

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Systemy konwencjonalne, zcentralizowane o stałej ilości powietrza nawiewanego.	2
W2	Klimatyzacja strefowa. Systemy o regulowanym przepływie powietrza.	2
W3	Systemy wysokoprędkościowe. System dwuprzewodowy. Systemy klimatyzacyjne z klimakonwektorami. Instalacje wodne w systemach powietrzno-wodnych.	2
W4	Systemy z chłodzeniem powietrza w pomieszczeniach: sufitowe chłodzenie pomieszczeń, belki chłodzące. Chłodzenie pomieszczeń w systemach split i multisplit. Klimatyzatory indywidualne, szafy klimatyzacyjne.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Projektowanie procesów uzdatniania powietrza w klimatyzacji komfortu i klimatyzacji technologicznej na bazie konkretnych przykładów. Obliczanie strumienia objętości powietrza klimatyzacyjnego. Określanie parametrów do doboru urządzeń w centrali klimatyzacyjnej.	6
C2	Przykłady doboru prostych indywidualnych urządzeń klimatyzacyjnych: klimatyzatorów typu split, klimatyzatorów okiennych, klimatyzatorów typu monoblok, indywidualnych nawilżaczy.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	46
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium z ćwiczeń

F2 Test z wykładu

Ocena podsumowująca

P1 Srednia arytmetyczna ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 1981, Arkady

[2] Recknagel H. i in. — *Poradnik Ogrzewanie i Wentylacja*, Gdańsk, 1994, EWFE

Literatura uzupełniająca

[1] Ullrich H. J. — *Technika klimatyzacyjna poradnik*, Gdańsk, 2001, Masta

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN C11 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	18	9	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Identyfikacja problemów wymiany ciepła występujących w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej

Cel 2 Poznanie technik obliczeniowych związanych z wymianą ciepła i charakterystycznych dla techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmiotu "Termodynamika techniczna"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna prawa rządzące przepływem ciepła oraz modele matematyczne zjawisk cieplnych charakterystycznych dla zagadnień inżynierskich typowych dla techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

EK2 Wiedza Zna metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów związanych z przepływem ciepła w obiektów budowlanych, maszyn, wymienników ciepła

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie zjawiska cieplne występujące w zagadnieniach inżynierskich typowych dla techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej (przegrody budowlane, wymienniki ciepła, elementy konstrukcyjne maszyn)

EK4 Umiejętności Potrafi przeprowadzić cieplne obliczenia projektowe wybranych typów wymienników ciepła

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rodzaje wymiany ciepła w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie	2
W2	Przewodzenie i przenikanie ciepła w przegrodach budowlanych, ścianach wymienników ciepła. Przegrody wielowarstwowe. Wymiana ciepła przez powierzchnie ożebrowane. Dobór materiałów konstrukcyjnych wymienników ciepła oraz materiałów izolacyjnych. Mostki cieplne	3
W3	Wpływ warunków przejmowania ciepła na konstrukcję urządzeń : konwekcja swobodna i wymuszona	4
W4	Wykorzystanie procesów przemian fazowych w budowie chłodniczych i klimatyzacyjnych wymienników ciepła: wrzenie, skraplanie, topnienie	5
W5	Chłodzenie powietrza wilgotnego, chłodzenie wyparne	3
W6	Wykorzystanie promieniowania cieplnego w konstrukcjach kolektorów słonecznych, izolacji termicznych, systemów grzewczych: prawa promieniowania, radiacyjna wymiana ciepła w ośrodkach diatermicznych.	4
W7	Wymienniki ciepła. Metody wyznaczania wydajności cieplnej wymienników (metoda NTU, metoda bilansowa). Temperatury końcowe czynników.	5
W8	Nieustalone procesy przewodzenia ciepła w technice chłodniczej i klimatyzacyjnej - metoda skupionej pojemności cieplnej. Akumulacja ciepła	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badania cieplne wodnej chłodnicy powietrza.	3
L2	Badania przepływowo-cieplne skraplacza płytowego chłodzonego wodą.	3
L3	Badania ożebrowanego oziębiacza powietrza zasilanego zawiesiną lodową/wodą lodową.	3
L4	Badania cieplne nagrzewnicy powietrza w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej.	3
L5	Wyznaczanie wydajności cieplnej kolektora słonecznego	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wyznaczanie rozkładu temperatury w ściance płaskiej, cylindrycznej i kulistej. Obliczanie współczynników przenikania ciepła. Sprawność żeber.	3
C3	Obliczanie współczynników przejmowania ciepła dla konwekcji swobodnej i wymuszonej. Współczynniki przejmowania ciepła podczas wrzenia i skraplania.	3
C4	Promieniowanie: wyznaczanie współczynników konfiguracji, obliczanie strumienia ciepła wymienianego pomiędzy powierzchniami o różnej geometrii.	2
C5	Obliczanie wymienników ciepła metoda NTU i metoda bilansowa. Wyznaczanie sprawności wymienników ciepła.	5
C6	Nieustalona wymiana ciepła: nagrzewanie i ochładzanie ciał o skupionej pojemności cieplnej	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	38
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium z ćwiczeń tablicowych

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych

F4 egzamin część teoretyczna i praktyczana

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 ocena końcowa: średnia ważona z zaliczenia ćwiczeń (0,3), laboratorium (0,3) i egzaminu (0,4).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia

Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
Na ocenę 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 C1 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U15 M1_U18 M1_U25 M1_K03	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 C1 C3 C4 C5 C6	N1 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	M1_W03 M1_W09 M1_W11 M1_W13 M1_W18 M1_U01 M1_U04 M1_U13 M1_U15 M1_U18 M1_U25	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L5 C1 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Wiśniewski St., Wiśniewski T.S. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Zarzycki R. — *Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WNT

[3] Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W. — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2012, Wyd. Polit. Krakowskiej

[4] Kostowski E. (red.) — *Zbiór zadań z przepływu ciepła,*, Gliwice, 2006, Wyd. Polit. Śląskiej

[5] Kostowski E. — *Przepływ ciepła,*, Gliwice, 2000, Wyd. Polit. Śląskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: `jan.kuchmacz@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: `marlena.solek@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .