



Arkusz weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się dla kandydatów
ubiegających się o przyjęcie na kierunek **systemy i urządzenia przemysłowe**
prowadzonym na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej
w roku akad. 2022/2023



L.p.	Kody efektów obszarowych	Wymagane efekty kierunkowe	Uzyskane efekty kierunkowe	Zgodność [%]
1	T1A_W01	Zna metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim. W szczególności zna: a) arytmetykę i algebrę w tym rachunek macierzowy, geometrię analityczną na płaszczyźnie i w przestrzeni, b) istotne elementy analizy matematycznej w tym: rachunek różniczkowy i całkowy, liniowe równania różniczkowe zwyczajne, szeregi trygonometryczne, elementy rachunku wariacyjnego c) liczby zespolone.		
2		Zna modele matematyczne zjawisk fizycznych i potrafi je zastosować. Zna opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich w zakresie zjawisk związanych z mechaniką i budową maszyn. Ma podstawową wiedzę z fizyki obejmującą mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył. Ma wiedzę z zakresu podstaw termodynamiki i mechaniki płynów.		
3		Posiada wiedzę z zakresu statystycznej analizy matematycznej przydatną do celów analizy informacji zarówno pomiarowych jak i danych gospodarczych		
4	T1A_W02	Ma wiedzę z podstaw automatyki i robotyki i teorii sterowania konieczną do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn.		
5		Ma wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn.		

6		Ma wiedzę z zakresu informatyki w zakresie inżynierskim pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze mechaniki i budowy maszyn.		
7		Zna podstawy zarządzania, organizacji pracy oraz inżynierii produkcji w zakresie potrzebnym inżynierowi organizującemu pracę w zakładzie przemysłowym.		
8		Zna podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn.		
9	T1A_W03	Zna inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów. Szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wyężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych. Zna metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Zna podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające. Zna metody opisu geometrii i konstrukcji, zna język rysunku technicznego. Ma wiedzę podbudowaną teoretycznie z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich.		
10		Zna systemy pomiarowe, zna sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.		
11		Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z podstaw dynamiki maszyn w zakresie drgań własnych i drgań wymuszonych układów o jednym i wielu stopniach swobody, drgań układów ciągłych oraz zna metod rozwiązywania i badań doświadczalnych dynamiki maszyn.		
12		Zna metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów zużycia energii, termodynamice, mechanice płynów, wymianie ciepła i spalaniu. Zna metody modelowania procesów z tego zakresu.		
13		Zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń i metody projektowanie procesów technologicznych.		

14	T1A_W04	Zna teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury szczególnie w wybranej przez siebie specjalności ale również w szerszym zakresie inżynierskim.		
15		Zna zasady pracy i konstrukcję maszyn i urządzeń w wybranej przez siebie specjalności, ale również w szerszym zakresie inżynierskim.		
16		Zna problemy diagnostyki, kontroli, pomiarów w zakresie swojej specjalności w odniesieniu zarówno do budowy nowych urządzeń jak i ich eksploatacji.		
17		Zna technologię produkcji lub procesów w zakresie wybranej specjalności na poziomie inżynierskim.		
18	T1A_W05	Zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów. W największym stopniu w zakresie swojej wybranej specjalności inżynierskiej ale również w zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn.		
19	T1A_W06	Ma wiedzę o cyklu życia produktu. Zna pojęcia niezawodności i trwałości układów mechanicznych oraz podstawowe informacje o związanych z tym zagadnieniach eksploatacyjnych i kosztach. Posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne. Ma świadomość kosztu energetycznego finalnego produktu z uwzględnieniem cyklu jego życia.		
20	T1A_W07	Zna metody obliczeń inżynierskich, w tym MES, z zakresu mechaniki, wytrzymałości, podstaw konstrukcji maszyn. Zna zasady i metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności. Zna metody graficznego zapisu konstrukcji.		
21		Zna metody obliczeniowe z zakresu przetwarzania energii, termodynamiki, mechaniki płynów. Zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności.		
22		Zna metody pozwalające zaprojektować proces technologiczny. Zna podstawowe metody pomiarowe ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w zakresie wybranej specjalności.		
23	T1A_W08	Zna podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, posiada wiedzę z zakresu prawnej ochrony pracy, zna podstawowe cechy materialnego środowiska pracy. Zna		

		interdyscyplinarną wiedzę o człowieku w środowisku pracy. Zna rolę ergonomii w środowisku pracy. Zna podstawową wiedzę z zakresu obciążenia środowiska naturalnego efektami ubocznymi procesów technologicznych. Zna metody służące ochronie środowiska podczas produkcji przemysłowej.		
24	T1A_W09	Posiada wiedzę o istocie zarządzania, koncepcjach i metodach zarządzania, powiązaniach między funkcjonalnymi obszarami i poziomami zarządzania, z zakresu budowy struktur organizacyjnych, procesów podejmowania decyzji, kierowania ludźmi i zarządzania zasobem ludzkim, uwarunkowań kształtujących sposoby działania organizacji i najnowszych tendencji w zarządzaniu. Zna metody analizy i rozwiązywania problemów organizacyjnych, pracy zespołowej, podejmowania decyzji. Zna teorię podejmowania decyzji włącznie z zachowaniem ich etapowania, a także racjonalnego spojrzenia na podejmowane decyzje. Zna metody zarządzania jakością w procesie produkcyjnym.		
25	T1A_W10	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). Potrafi zidentyfikować i zastosować procedury postępowania przed Urzędem Patentowym. Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych).		
26	T1A_W11	Posiada wiedzę w zakresie zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, w szczególności związanych z wybraną specjalnością.		
27	T1A_U13	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie budowy i eksploatacji maszyn ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania dla konkretnego systemu. Szczególnie dla urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.		
28		Potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Szczególnie dla		

		urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.		
29		Potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego elementu. Potrafi zaprojektować technologię prostego procesu w zakresie swojej specjalności i dobrać do tego odpowiednie maszyny i urządzenia.		
30	T1A_U14	Potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski. Potrafi wykonać specyfikację zadań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania inżynierskiego zadania z zakresu studiowanej specjalności.		
31		Potrafi określić parametry i cechy pożądane urządzenia lub maszyny do z punktu widzenia jego zastosowania w zakresie studiowanej specjalności.		
32		Potrafi sformułować specyfikację procesu technologicznego produkcji lub prostego systemu dla osiągnięcia żądanego efektu w postaci wyrobu lub działającego procesu.		
33		Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego z zakresu mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, zarówno w odniesieniu do problemów obliczeniowo teoretycznych jak i prostych urządzeń rzeczywistych. Potrafi ocenić możliwe do zastosowania materiały.		
34	T1A_U15	Potrafi dobrać narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego szczególnie z zakresu wybranej specjalności. Potrafi prawidłowo dobrać m. in. metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacyjną, lub bezpośrednią interwencję w działający wadliwie system. Potrafi dobrać materiał do zastosowania inżynierskiego.		
35		Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie związane ze studiowaną specjalnością w zakresie projektowym, diagnostycznym lub procesowym, stosując metody analityczne i numeryczne.		
36	T1A_U16	Potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją układ mechaniczny z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn. Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny w zakresie swojej specjalności.		

37		Potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności.		
38		Potrafi napisać prostą aplikację programową w zakresie swojej specjalności stosując właściwie dobrane narzędzie programowe.		
39		Potrafi zaprojektować technologię prostego procesu produkcyjnego w zakresie swojej specjalności.		
40	T1A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł konfrontować źródła, wyciągać wnioski i formułować opinie uzasadnione. Podchodzić krytycznie do informacji z różnych źródeł i porównywać je.		
41	T1A_U02	Potrafi posługiwać się podstawowymi formami komunikacji w mechanice i budowie i eksploatacji maszyn, rysunkiem technicznym z zastosowaniem CAD, programowaniem i opisem matematycznym.		
42	T1A_U03	Potrafi 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.		
43	T1A_U04	Potrafi opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego w zakresie swojej specjalności, ale też zagadnień kierunkowych mechaniki i budowy maszyn.		
44	T1A_U05	Potrafi samodzielnie znaleźć literaturę przedmiotu i z niej skorzystać. Potrafi przyswoić wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia.		
45	T1A_U06	Potrafi zrozumieć zasadnicze punkty rozmowy w języku obcym, gdy używany jest język jasny i standardowy. Potrafi sobie poradzić w większości sytuacji, jakie spotyka się w podróży w regionie języka docelowego. Potrafi wypowiedzieć się w sposób prosty i zwięzły na tematy z życia codziennego i dotyczące własnych zainteresowań. Potrafi przedstawić krótko i prosto uzasadnienie lub wyjaśnienie.		
46	T1A_U07	Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy procesu w zakresie		

		swojej specjalności. Potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn; z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn.		
47		Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami, innymi źródłami informacji technicznej, wykorzystywać gotowe programy inżynierskie do analizy danych, jako tablice cyfrowe oraz do projektowania i pomiarów.		
48		Potrafi napisać prosty program obliczeniowy i wykorzystać programy wspomagające obliczenia inżynierskie szczególnie w zakresie wybranej specjalności.		
49		Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy urządzenia i ocenie możliwości działania prototypu. Potrafi wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych.		
50	T1A_U08	Potrafi wykorzystać program symulacji komputerowej zagadnień mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn szczególnie w zakresie swojej specjalności na poziomie inżynierskim. Potrafi zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.		
51		Potrafi zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę efektu i prawidłowości działania urządzenia maszyny lub z systemu w zakresie wybranej specjalności.		
52		Potrafi opisać matematycznie tworząc model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań, termodynamiki i mechaniki płynów.		
53	T1A_U09	Potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie z mechaniki i budowy maszyn na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych.		
54		Potrafi w stopniu podstawowym wykorzystywać rozwinięte komercyjne inżynierskie narzędzia symulacyjne jak na przykład programy MES lub CFD i inne stosowane w inżynierii mechanicznej.		
55		Potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu mechaniki budowy i eksploatacji maszyn i powiązanych nauk w tym m.in. inżynierii		

		materiałowej. Potrafi wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich.		
56	T1A_U10	Potrafi ocenić wpływ rozwiązywanych zagadnień inżynierskich na środowisko, na ergonomię stanowiska pracy oraz na zagadnienia zarządzania i organizacji pracy.		
57		Potrafi ocenić aspekty etyczne działań inżynierskich, oraz ich wpływ na społeczeństwo.		
58	T1A_U11	Potrafi znaleźć swoje miejsce w środowisku przemysłowym, spełniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi zorganizować sobie pracę w sposób bezpieczny i ułatwiający pracy innym. Potrafi zorganizować pracę zespołu w sposób efektywny i bezpieczny.		
59	T1A_U12	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego z zakresu budowy i eksploatacji maszyn szczególnie w zakresie wybranej specjalności uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy dla wyrobu.		
60	T1A_K01	Ma świadomość szybkiego rozwoju techniki jako dziedziny wiedzy. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.		
61	T1A_K02	Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę te aspekty działalności inżynierskiej.		
62	T1A_K03	Potrafi współpracować w zespole projektowym jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.		
63	T1A_K04	Potrafi wyznaczać cele strategiczne, taktyczne i operacyjne, oraz priorytety dotyczące interesów swojego pracodawcy jak i oddziaływań społecznych podjętych decyzji.		
64	T1A_K05	Potrafi identyfikować i rozwiązywać dylematy natury etycznej związane z kontaktem ze współpracownikami z zespołu i podwładnymi, jak również dylematy zewnętrzne, związane z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.		
65	T1A_K06	Potrafi określić cele ekonomiczne oraz podejmować nowe wyzwania projektowe, biznesowe w zakresie produkcji eksploatacji i usług związanych z inżynierią produkcji.		
66	T1A_K07	Ma świadomość swojej roli specjalistycznie wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności w zakresie		

		propagacji nowoczesnych, innowacyjnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi te opinie sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla otaczającej go społeczności.		
--	--	--	--	--