

.....  
pieczęćka Wydziału/Instytutu

**Nazwa Wydziału prowadzącego kierunek studiów: Wydział Mechatroniki**

**Nazwa kierunku studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji**

**Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia, inżynierskie**

**Profil kształcenia: ogólnoakademicki**

**EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU**  
określone Uchwałą Senatu Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego  
Nr 52/2023/2024  
z dnia 28 maja 2024r.

L.p.	symbol kierunkowych efektów uczenia się	kierunkowe efekty uczenia się	odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się (kod składnika opisu)
<b>Wiedza</b>			
1.	K_W01	Ma wiedzę w zaawansowanym stopniu w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz probabilistykę, w tym elementy matematyki stosowanej, niezbędne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji.	P6S_WG: 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
2.	K_W02	Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie języków i paradygmatów programowania, grafiki i komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz systemów wbudowanych	
3.	K_W03	Ma szczegółową wiedzę o materiałach stosowanych w technice, w tym w zakresie budowy, struktury, właściwości materiałów i metod ich pomiaru oraz metod doboru materiałów inżynierskich do zastosowań przemysłowych w inżynierii mechanicznej.	
4.	K_W04	Ma szczegółową wiedzę w zakresie podstaw automatyki, zna i rozumie budowę, zasady działania oraz zastosowania podstawowych członów automatyki i sterowników, ma wiedzę niezbędną do ich zastosowania w zarządzaniu i inżynierii produkcji.	
5.	K_W05	Ma szczegółową wiedzę w zakresie klasyfikacji i konstrukcji manipulatorów i	

		robotów oraz języków ich programowania, zna podstawy programowania robotów.	
6.	K_W06	Zna i rozumie – w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności dotyczące systemowego powiązania nauk technicznych i społecznych w zakresie planowania i organizacji procesów produkcyjnych oraz prowadzenia własnej działalności gospodarczej.	
7.	K_W07	Ma szczegółową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii produkcji.	
8.	K_W08	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych w zarządzaniu i inżynierii produkcji.	
9.	K_W09	Ma wiedzę w zakresie mechaniki, obejmującą mechanikę techniczną, wytrzymałość materiałów, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia zjawisk mechanicznych oraz rozwiązywania podstawowych zagadnień inżynierskich z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki elementów maszyn, analizy naprężeń.	
10.	K_W10	Ma wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych w mechanice, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, w tym metody elementów skończonych niezbędnych do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.	
11.	K_W11	Ma w stopniu zaawansowanym i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, zna i rozumie zasady budowy, działania oraz modelowania maszyn i urządzeń.	
12.	K_W12	Ma wiedzę w zakresie zasad funkcjonowania i zarządzania przedsiębiorstwem, w szczególności zarządzania procesem produkcyjnym, jakością, procesami logistycznymi oraz projektami.	
13.	K_W13	Zna metody opisu geometrii inżynierskiej i sporządzania dokumentacji technicznej konstrukcji maszyn i urządzeń.	
14.	K_W14	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technologii kształtowania postaci	

		geometrycznej elementów, w tym metod szybkiego prototypowania.	
15.	K_W15	Ma wiedzę w zakresie projektowania procesów produkcyjnych i technologicznych wykorzystywanych w inżynierii mechanicznej.	
16.	K_W16	Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasad działania obrabiarek sterowanych numerycznie, metod ich programowania oraz systemów sterowania, w tym elementarną wiedzę w zakresie programowania obrabiarek CNC na wybrany układ sterowania oraz wykorzystania oprogramowania wspomagającego projektowanie procesów technologicznych.	
17.	K_W17	Ma w zaawansowanym stopniu, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki oraz elektroniki analogowej i cyfrowej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad funkcjonowania napędów elektrycznych, podstawowych układów elektronicznych oraz współczesnych komputerów.	
18.	K_W18	Ma szczegółową wiedzę w zakresie budowy, zasad działania i obszarów zastosowań napędów elektrycznych oraz układów elektronicznych w inżynierii produkcji, w tym wiedzę o układach: mocy, mikroprocesorowych, przełączających, zabezpieczających. transmisji danych oraz przetwarzania A/C i C/A.	
19.	K_W19	Ma szczegółową wiedzę w zakresie programowania oraz w zakresie baz danych i sztucznej inteligencji, pozwalającą na tworzenie i wykorzystywanie tej wiedzy w obszarze inżynierii mechanicznej oraz zarządzania produkcją, logistyką i usługami	
20.	K_W20	Ma wiedzę w zakresie sieci komputerowych, technologii internetowych oraz systemów operacyjnych, służących do symulacji i projektowania procesów produkcyjnych oraz rozproszonych systemach sterowania i wytwarzania.	
21.	K_W21	Ma szczegółową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru	

		i wyznaczania podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów.	
22.	K_W22	Ma wiedzę w zakresie budowy, działania i obsługi interfejsów podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych, w tym wiedzę z zakresu programowania wirtualnych przyrządów pomiarowych.	
23.	K_W23	Ma szczegółową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i wykorzystania regulacji prawnych w działalności przedsiębiorstwa oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami przemysłowymi i gospodarowania zasobami naturalnymi.; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle.	P6S_WK: fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji
24.	K_W24	Ma szczegółową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności
25.	K_W25	Zna i rozumie czynniki ekonomiczne i pro jakościowe determinujące sprawność i skuteczność działalności przedsiębiorstwa. Zna metody tworzenia planów uzyskania przewagi konkurencyjnej przez przedsiębiorstwa na rynku oraz zna zasady kształtowania jakości wyrobów i procesów. Rozumie istotę oraz mechanizmy funkcjonowania gospodarki w wymiarze regionalnym, krajowym i globalnym.	zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości
	K_W26	Zna metody i techniki negocjacji i mediacji.	
Σ			
<b>Umiejętności</b>			
1.	K_U01	Potrafi pozyskać informację z literatury przedmiotu, korzystać z katalogów oraz baz danych w języku polskim i obcym, dokonać oceny i krytycznej analizy tych informacji w celu sformułowania wniosków.	P6S_UW: wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:

2.	K_U02	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów automatyki, robotyki i sterowania oraz ich prostych układów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</li> <li>• dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul>
3.	K_U03	Potrafi zaprojektować, wdrożyć i uruchomić podstawowe elementy oraz proste układy sterowania, automatyki i robotyki (regulacji, nadzoru, zabezpieczenia), ocenić ich funkcjonalność i przydatność w realizacji procesu produkcyjnego oraz w ocenie stanu maszyn i urządzeń,	
4.	K_U04	Potrafi posługiwać się podstawowymi formami komunikacji w zakresie inżynierii mechanicznej, w szczególności rysunkiem technicznym, programowaniem CAD.	
5.	K_U05	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia techniczne z wykorzystaniem obliczeń matematycznych, numerycznych oraz narzędzi inżynierskich, włączając w to programy komputerowe i narzędzia sztucznej inteligencji oraz grafikę do symulacji, modelowania i analizy danych oraz procesów produkcyjnych	
6.	K_U06	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie konstrukcji, technologii i eksploatacji oraz funkcjonalności i możliwości zastosowania w inżynierii produkcji.	
7.	K_U07	Potrafi wykorzystać poznane pojęcia, zasady i metody oraz modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny stanu i działania prostego układu mechanicznego, elektrycznego, automatyzacji i sterowania.	
8.	K_U08	Potrafi zasymulować stan odkształcenia i naprężenia prostych elementów konstrukcji oraz ocenić ich wytrzymałość.	
9.	K_U09	Ma umiejętności posługiwania się narzędziami komputerowego wspomaganie symulacji, projektowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej.	
10.	K_U10	Posiada umiejętności projektowania elementów technologii addytywnych. Potrafi precyzyjnie dobierać komponenty	

		i parametry procesu, w celu efektywnego tworzenia rozwiązań produkcyjnych.
11.	K_U11	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system zawierający elementy automatyki, robotyki i sterowania.
12.	K_U12	Potrafi zaplanować proces produkcyjny z uwzględnieniem maszyn i wyposażenia technicznego.
13.	K_U13	Posiada umiejętność korzystania z systemów do planowania, zarządzania jakością, sterowania produkcją oraz logistyką i usługami
14.	K_U14	Potrafi analizować rynek i konkurencję, identyfikować potrzeby klientów oraz tworzyć skuteczne strategie marketingowe
15.	K_U15	Ma umiejętności pisania programów dla procesu technologicznych na obrabiarkach sterowanych numerycznie oraz zasymulować proces obróbki.
16.	K_U16	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania prostych części maszyn, dobrać odpowiednie technologie kształtowania ich postaci, struktury i własności.
17.	K_U17	Potrafi dokonać analizy prostych obwodów elektrycznych, określić ograniczenia wynikające z rodzaju użytych elementów i zastosowanych napięć.
18.	K_U18	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski, dokonać analizy projektu oraz ocenić działanie prototypu.
19.	K_U19	Potrafi przeprowadzić obróbkę i wizualizację danych pomiarowych, opracować oprogramowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.
20.	K_U20	Potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach teleinformatycznych oraz interfejsy komunikacyjne urządzeń sterujących w systemie produkcyjnym.
21.	K_U21	Ma umiejętności sformułowania algorytmu, posługuje się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych

		sterujących w systemie zarządzania produkcją.	
22.	K_U22	Posiada umiejętności w projektowaniu i tworzeniu prototypów z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy (IoT) oraz potrafi integrować inteligentne funkcje w produktach, systemach oraz urządzeniach.	
23.	K_U23	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami, przyrządami, urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, geometrycznych oraz materiałowych.	
24.	K_U24	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	
25.	K_U25	Potrafi ocenić kompleksowy wpływ rozwiązań inżynierskich na środowisko naturalne, ergonomię stanowiska pracy oraz efektywne zarządzanie i organizację procesów produkcji i usług oraz logistyki	P6S_UK: komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii
26.	K_U26	Ma umiejętności w zakresie ustnego i pisemnego prezentowania wyników pracy własnej i danych literaturowych; umie formułować plan, redagować pracę, posługiwać się językiem technicznym, ma umiejętność wykonania rysunków, schematów, tabel, itd.	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich
27.	K_U27	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	
28.	K_U28	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań.	P6S_UO: planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)
29.	K_U29	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU: samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie
30.	K_U30	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi	P6S_UK: posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

		informatycznych oraz innych podobnych dokumentów.	
Σ			
<b>Kompetencje społeczne</b>			
1.	K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK: krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
2.	K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu,
3.	K_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jako członka/lidera zespołu, jest gotów do inspirowania innowacyjnych rozwiązań.	P6S_KO: wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego,
4.	K_K04	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur,	P6S_KR: odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,</li> <li>• dbałości o dorobek i tradycje zawodu</li> </ul>
5.	K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy,	P6S_KO: myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
6.	K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku technicznego, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i upowszechniania właściwych wzorców roli inżyniera w społeczeństwie — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na jakość życia, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	



Σ			

Efekty kształcenia dla kierunku opracowano na podstawie *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz.U. Z 2018 r., poz. 2218)*

.....  
data i podpis

Zastępca ds. Kształcenia

.....  
data i podpis

Dyrektora Kolegium

**Objaśnienia:**

Symbol efektu tworzą:

- litera K - dla wyróżnienia, że chodzi o efekty kierunkowe,
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery od 1 do 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

W kolumnie odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się należy wskazać kody składników opisu efektów uczenia się zaczerpnięte z opisu efektów uczenia się, zgodnie z *Ustawą o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji* oraz *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz.U. z 2018 r., poz. 2218)*. Występujące w charakterystykach kody składnika opisu są złożone z następujących elementów:

- jedna litera P – dla oznaczenia słowa poziom;
- jedna z cyfr 6, 7, 8 – dla oznaczenia numeru poziomu (6 – szósty, 7 – siódmy, 8 – ósmy);
- jedna litera S – dla oznaczenia słowa studia;
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- jedna z liter:
  - G – występującą w kategorii wiedza, która określa zakres i głębię/kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
  - K – występującą w kategorii wiedza, która określa kontekst/uwarunkowania, skutki,
  - W – występującą w kategorii umiejętności, która określa wykorzystanie wiedzy/rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
  - K – występującą w kategorii umiejętności, która określa komunikowanie się/ odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
  - O – występującą w kategorii umiejętności, która określa organizację pracy/planowanie i pracę zespołową,
  - U – występującą w kategorii umiejętności, która określa uczenie się/ planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób,
  - K – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa oceny/krytyczne podejście,
  - O – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu społecznego,
  - R – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa rolę zawodową/niezależność i rozwój etosu.