

Robotyzacja procesów wytwórczych - studia II stopnia

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów:

- 1) nazwa kierunku studiów: Robotyzacja procesów wytwórczych
- 2) poziom kształcenia: studia II stopnia (magisterskie)
- 3) profil kształcenia: ogólnoakademicki
- 4) forma studiów: stacjonarne
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister inżynier
- 6) wskazanie dziedziny nauki i dyscypliny naukowej:

Wyszczególnienie	Dyscyplina	Procentowy udział efektów uczenia się przypisanych do wskazanej dyscypliny w łącznej liczbie efektów uczenia się
Dyscyplina naukowa wiodąca	inżynieria mechaniczna	79%
Pozostałe dyscypliny naukowe	nauki prawne	13%
	nauki o zarządzaniu i jakości	4%
	nauki o komunikacji społecznej i mediach	4%
	Ogółem	100%

- 7) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej.

W Politechnice Lubelskiej, w ramach dyscypliny inżynieria mechaniczna, na drugim stopniu studiów, nie są prowadzone kierunki o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się.

W efektach uczenia się kierunku robotyzacja procesów wytwórczych położono nacisk na problematykę integracji robotów przemysłowych w systemach wytwórczych. Celem studiów jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności projektowania i analizy zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. Prowadzony na Wydziale Mechanicznym kierunek inżynieria produkcji ma podobnie zdefiniowane efekty uczenia w obszarze opisu i optymalizacji technologii wytwarzania. Kierunek ten ma jednak inne cele kształcenia. Występują pewne podobieństwa efektów uczenia się w obszarach analizy mechanicznej i technik pomiarowych zdefiniowanych dla kierunku mechanika i budowa maszyn. W obszarze mechaniki, podobnie są również zdefiniowane efekty kształcenia dla kierunku mechatronika.

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Celem kształcenia na kierunku robotyzacja procesów wytwórczych jest przekazanie wiedzy i umiejętności pozwalających na opracowywanie planów wdrożenia i integracji zaawansowanych maszyn (np. robotów przemysłowych) w środowisku wytwórczym. Absolwenci będą posiadali specjalistyczną wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji maszyn, mechaniki i inżynierii produkcji pozwalającą na zrozumienie złożonych problemów robotyzacji rzeczywistych procesów wytwórczych, ich analizę i optymalizację.

Absolwenci będą również przygotowani do prowadzenia badań naukowych.

Kształcenie na kierunku robotyzacja procesów wytwórczych będzie ukierunkowane na umiejętności syntezy oraz twórczego wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej. Studia na kierunku mają przygotować absolwentów do swobodnego poruszania się w środowisku „Przemysł 4.0”.

Absolwent będzie posiadał wiedzę i umiejętności:

- a) projektowania procesu automatyzacji procesów wytwórczych (częściowej lub całkowitej) na podstawie kryteriów ekonomicznych i technologicznych;
- b) robotyzacji nowych i istniejących procesów wytwórczych z wykorzystaniem dostępnych na rynku gotowych rozwiązań technicznych (np. robotów przemysłowych);
- c) integracji prostych procesów wytwórczych poprzez zastosowanie nowych rozwiązań technicznych (w tym nowych maszyn i technologii), standaryzację przepływu i wymiany danych, zastosowanie adekwatnego sterowania oraz rozwiązań organizacyjnych;
- d) prowadzenia symulacji procesów wytwórczych w zakresie pozwalającym na aktywny udział w zespołach zajmujących się problematyką optymalizacji procesów wytwórczych;
- e) analizy danych, wnioskowania i prowadzenia badań w zakresie pozwalającym na uczestnictwo w zespołach badawczych.

Typowe miejsca pracy absolwenta kierunku:

- a) działy utrzymania ruchu i zarządzania produkcją zakładów produkcyjnych;
- b) średnia kadra kierownicza w zakładach przemysłowych;
- c) członek kadry zarządzającej odpowiedzialny za modernizację produkcji;
- d) specjalista w firmach usługowych i doradczych z branży automatyki przemysłowej, robotyki i technologii;

- e) samodzielny przedsiębiorca lub członek zespołu projektowo-wdrożeniowego z branży sterowania i automatyki przemysłowej;
- f) członek zespołów badawczych i badawczo-rozwojowych.

Absolwent studiów drugiego stopnia będzie przygotowany do kontynuacji kształcenia na studiach trzeciego stopnia.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Robotyzacja procesów wytwórczych				
Poziom kształcenia:	Studia drugiego stopnia			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
RPW2A_W01	ma wiedzę ogólną i specjalistyczną pozwalającą na dokonanie kwalifikacji (kategoryzacji) procesów wytwórczych i pomocniczych (w tym logistycznych)	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W02	ma wiedzę ogólną i specjalistyczną pozwalającą na zidentyfikowanie procesów nadających się do robotyzacji (lub automatyzacji)	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W03	ma wiedzę ogólną i specjalistyczną pozwalającą na oszacowanie efektów ekonomicznych, organizacyjnych i społecznych robotyzacji (lub automatyzacji)	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W04	zna zasady projektowania gniazd wytwórczych typowych dla procesów nadających się do robotyzacji	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W05	zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym kierunku rozwoju robotyki przemysłowej oraz zautomatyzowanych systemów wytwórczych i transportowych	P7S_W	P7S_WK	P7S_WK

RPW2A_W06	zna metody projektowania systemów zrobotyzowanych, w tym stanowisk montażu, pakowania i systemów transportu bliskiego	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W07	zna metody matematyczne wykorzystywane w projektowaniu i analizie systemów zrobotyzowanych oraz w zaawansowanej analizie układów mechanicznych	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W08	zna zasady prowadzenia pomiarów w warunkach laboratoryjnych i przemysłowych, zna zasady dokumentowania i analizy wyników pomiarów oraz zasady dokumentowania zjawisk zachodzących w cyklu życia urządzeń	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W09	zna metody prowadzenia eksperymentów i weryfikacji hipotez	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W10	zna metody opisu systemów o zdarzeniach dyskretnych (zdeterminowanych i losowych)	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W11	zna metody oceny pracy systemów o zdarzeniach dyskretnych ze względu na różne kryteria, w tym: ekonomiczne, wydajności, niezawodności, terminowości realizacji zadań, obciążenia stanowisk (zasobów) oraz elastyczności	P7S_W	P7S_WG	
RPW2A_W12	zna metody symulacji pracy systemów o zdarzeniach dyskretnych	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W13	zna normy z zakresu automatyzacji, robotyzacji i budowy maszyn	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W14	ma wiedzę z zakresu zasad ochrony własności intelektualnej	P7S_W	P7S_WK	
RPW2A_W15	zna podstawowe zasady rachunku ekonomicznego oraz uwarunkowania prawne działalności gospodarczej	P7S_W	P7S_WK	P7S_WK
RPW2A_W16	zna zasady bezpieczeństwa oraz	P7S_W	P7S_WK	P7S_WK

	podstawowe normy regulujące problematykę bezpieczeństwa przemysłowego			
RPW2A_W17	zna metody obliczeniowe (w tym numeryczne) stosowane do rozwiązywania złożonych układów mechanicznych	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W18	zna metody obliczeniowe (w tym numeryczne) stosowane w analizie systemów o zdarzeniach dyskretnych do diagnostyki i oceny wydajności	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W19	ma wiedzę z zakresu niezawodności maszyn, zna metody oceny niezawodności i stopnia zużycia maszyn i ich części (podzespołów)	P7S_W	P7S_WG	P7S_WG
RPW2A_W20	zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_W	P7S_WK	P7S_WK
w zakresie umiejętności				
RPW2A_U01	potrafi wykorzystać dokumentację techniczną, normy, patenty i inne dane dostępne w zasobach bibliotek, Internetu i innych źródeł do przeprowadzenia analizy stanu wiedzy i zaproponowania rozwiązań problemów robotyzacji procesów wytwórczych	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U02	potrafi wykonać pomiar (lub serię pomiarów) wielkości fizycznej (w tym: wielkości geometrycznych, powtarzalności, prędkości, siły, momentu siły, częstotliwości występowania zdarzeń i czasu trwania procesu), zapisać wyniki i prawidłowo je zinterpretować	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U03	potrafi wykonać obliczenia układów mechanicznych niezbędne do zaprojektowania części maszyn i osprzętu do robotów, korzystając z narzędzi inżynierskich, w tym ze	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW

	specjalistycznych programów komputerowych			
RPW2A_U04	potrafi przeprowadzić symulację układu dyskretnego, zaproponować miary jakości i kosztu procesu oraz ocenić proces na podstawie wyników symulacji	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U05	potrafi zaprojektować proces wytwórczy (montaż, paletyzacja) lub transportowy (transport bliski) dla gniazda wytwórczego lub małego systemu wytwórczego	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U06	potrafi skonfigurować zrobotyzowane gniazdo wytwórcze, wykorzystując standardowe podzespoły i urządzenia oraz specjalistyczne oprogramowanie	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U07	potrafi wykonać obliczenia dynamiki ruchu złożonego układu mechanicznego	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U08	potrafi zaprojektować system pomiarowy do realizacji zadania z zakresu mechaniki lub eksploatacji maszyn, uwzględniając wymagania techniczne (metoda pomiaru, dokładność, powtarzalność) i pozatechniczne (obowiązujące normy, bezpieczeństwo, sposób zapisu danych)	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U09	potrafi pozyskać i usystematyzować informacje i na tej podstawie dokonać krytycznej oceny rozwiązań technicznych i organizacyjnych procesów wytwórczych lub logistycznych	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U10	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym w zakresie specjalistycznej terminologii; korzysta z dokumentacji technicznej w języku obcym	P7S_U	P7S_UK	
RPW2A_U11	potrafi przedstawić problem techniczny (lub rezultaty swojej pracy) w sposób	P7S_U	P7S_UK	

	zrozumiały dla odbiorców; potrafi przeprowadzić dyskusję (debatę), używając argumentów merytorycznych w celu obrony własnych rozwiązań lub przyjąć konstruktywną krytykę			
RPW2A_U12	potrafi kierować pracą zespołu wykonującego zadanie projektowe lub wdrożeniowe z zakresu robotyzacji procesu wytwórczego lub logistycznego	P7S_U	P7S_UO	
RPW2A_U13	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_U	P7S_UU	
RPW2A_U14	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi; planować i przeprowadzać eksperymenty; interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U15	potrafi wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie i narzędzia do rozwiązania problemu inżynierskiego, w tym do przeprowadzania obliczeń, doświadczeń i symulacji oraz do modyfikacji programów sterujących; potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin nauki i techniki w celu rozwiązania problemu	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U16	potrafi wykorzystać metody obliczeniowe, symulacyjne i eksperymentalne do zweryfikowania słuszności przyjętych tez i oceny proponowanych rozwiązań, w tym także do oceny kosztów i innych aspektów pozatechnicznych	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U17	potrafi przeprowadzić ocenę jakości (według zadanych kryteriów) procesu wytwórczego o zdarzeniach dyskretnych	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW

	i na tej podstawie zaproponować usprawnienia			
RPW2A_U18	potrafi dokonać krytycznej oceny rozwiązań organizacyjnych oraz logistycznych i zaproponować usprawnienia	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U19	potrafi zaprojektować stanowisko pracy robota przeznaczonego do wykonywania operacji montażu lub pakowania (np. paletyzacji)	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U20	potrafi zaprojektować robotyzację dyskretnego procesu wytwórczego lub logistycznego oraz oszacować jego podstawowe parametry (wydajność, koszt)	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
RPW2A_U21	potrafi zaprojektować oprzyrządowanie robota przemysłowego przeznaczone do realizacji zadanych operacji wytwórczych lub pomocniczych; wykonać model i udowodnić słuszność przyjętych założeń	P7S_U	P7S_UW	P7S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
RPW2A_K01	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści	P7S_K	P7S_KK	
RPW2A_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_K	P7S_KK	
RPW2A_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych i podejmowania działań na rzecz społeczności	P7S_K	P7S_KO	
RPW2A_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_K	P7S_KO	
RPW2A_K05	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania zawodowe, przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7S_K	P7S_KR	
RPW2A_K06	jest gotów do tworzenia etosu zawodu,	P7S_K	P7S_KR	

	podejmowania działań budujących pozytywny wizerunek zawodu w społeczeństwie			
--	---	--	--	--

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 986)

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do rozporządzenia 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. z 2018 r. poz. 2218)

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia 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. z 2018 r. poz. 2218

Gdzie:

K – symbol kierunkowych efektów uczenia się, utworzony jako skrót od nazwy kierunku (zawierający pierwsze litery nazwy kierunku)

1 – studia pierwszego stopnia

2 – studia drugiego stopnia

A – profil ogólnoakademicki

P – profil praktyczny

symbol po podkreślniku:

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się.

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	3	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	1142	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	90	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	1002	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	2	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	0	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:	90	100%
- wiodącej	68	76%
- pozostałych	22	24%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	46	51%

Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	7	8%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	50	56%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne - dotyczy kierunków studiów o profilu praktycznym	-	-
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach do których przyporządkowany jest kierunek studiów - dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	47	52%
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności - dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	66	73%

5. Matryca efektów uczenia się (zamierzone efekty uczenia się dla wszystkich zajęć ujętych w planie studiów, w których osiągnany jest efekt kierunkowy)

Matryca znajduje się w załączniku nr 1.

W matrycy użyto następujących oznaczeń:

MK - moduł (przedmiot) kształcenia, oznaczający zajęcia lub grupy zajęć ujęte w planie studiów

K_... - efekty uczenia się dla kierunku studiów

Symbole (+, ++, +++) - określają stopień spełnienia efektu dla kierunku przez efekty założone dla przedmiotu/modułu kształcenia (im większa liczba plusów, tym większy stopień osiągnięcia tych efektów).

6. Matryca sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (matryca systemu weryfikacji zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów)

Matryca znajduje się w załączniku nr 2.

7. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów

Sylabusy do zajęć zostały zebrane w załączniku nr 3.

8. Plan studiów z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz specjalności lub modułów dyplomowania (jeżeli występują).

Plan studiów został umieszczony w załączniku nr 4.

9. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich.

W programie studiów nie przewidziano praktyk studenckich.

10. W przypadku studiów drugiego stopnia – opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania. W przypadku studiów pierwszego stopnia – opis procesu dyplomowania jest wymagany, jeżeli program studiów uwzględnia przygotowanie pracy dyplomowej.

Proces dyplomowania na kierunku robotyzacja procesów wytwórczych odbywa się według zasad określonych w dokumencie :

Zasady prowadzenia prac dyplomowych i dyplomowania na stacjonarnych i niestacjonarnych studiach II stopnia (magisterskich) na kierunkach administracyjnie prowadzonych przez Wydział Mechaniczny Politechniki Lubelskiej

zatwierdzonym przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej. Studentów kierunku robotyzacja procesów wytwórczych obowiązują standardy i wzory dokumentów przyjęte na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej.