

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**
Zarządzanie i inżynieria produkcji
2. **Poziom studiów:**
Studia drugiego stopnia
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**
Siódmy
4. **Forma studiów:**
Studia stacjonarne
Studia niestacjonarne
5. **Profil studiów:**
Ogólnoakademicki
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**
Magister inżynier
7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
Nauki inżynieryjno-techniczne	Inżynieria mechaniczna	100	

8. **Klasyfikacja ISCED:**
0715 Mechanika i metalurgia
9. **Liczba semestrów:**
Studia stacjonarne 3
Studia niestacjonarne 4
10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**
Do ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów wymagane jest uzyskanie 90 pkt. ECTS; co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów jest uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich. W tabeli 1 przedstawiono liczbę punktów ECTS wymaganą do uzyskania kwalifikacji.

Tabela 1 Liczba punktów ECTS do uzyskania w toku studiów

Punkty ECTS	Liczba pkt. ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów – studia stacjonarne	45,5	50,6%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów – studia niestacjonarne	23	25,6%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	80	88,9%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	8	8,9%
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	56	62,2%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	-
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	6	6,7%

11. Język kształcenia:

Język polski

12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:**a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**

Nie dotyczy

b) Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:

Nie dotyczy

c) Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):

Nie dotyczy

13. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

Łączna liczba godzin w programie studiów stacjonarnych wynosi 1166, w tym 1146 w programie studiów i 20 godzin w formie egzaminów.

Łączna liczba godzin w programie studiów niestacjonarnych wynosi 648, w tym 628 w programie studiów i 20 godzin w formie egzaminów.

14. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji spełniają wymogi 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 oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64).

W tabeli 2 przedstawiono kierunkowe efekty uczenia się dla studiów II stopnia kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji. Opracowany program studiów umożliwia skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku). W załączniku 1 zamieszczono dodatkowo tabelę pokrycia efektów ogólnych charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu PRK 7 oraz efektów inżynierskich efektami kierunkowymi.

Tabela 2 Kierunkowe efekty uczenia się dla kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się (symbol)	Kierunkowe efekty uczenia się	Charakterystyki II st. efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7
WIEDZA: Absolwent		
K2_W01	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę związaną z organizacją procesów produkcji	P7S_WG
K2_W02	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę dotyczącą projektowania systemów produkcyjnych	
K2_W03	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę o technikach wytwarzania, w tym wytwarzania przyrostowego oraz szybkiego prototypowania	
K2_W04	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę o projektowaniu wyrobów, w tym z zastosowaniem rzeczywistości wirtualnej	
K2_W05	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę o systemach pomiarowych stosowanych w systemach produkcji	
K2_W06	Ma wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w technikach wytwarzania	
K2_W07	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą tendencji w doskonaleniu organizacji sterowania oraz nadzorowania procesami produkcji	
K2_W08	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w tym zasadach oraz metodach unikania i eliminowania w nich marnotrawstwa	
K2_W09	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat zarządzania przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji	
K2_W10	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat stosowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji systemów informatycznych	
K2_W11	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat oceny efektywności procesów produkcji oraz efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa	
K2_W12	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą oceny jakości wyrobów oraz procesów produkcji	
K2_W13	Ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę dotyczącą systemów wspomagania decyzji z uwzględnieniem oceny ryzyka	
K2_W14	Ma ogólną wiedzę na temat podejścia holistycznego oraz zrównoważonego rozwoju	
K2_W15	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
K2_W16	Ma wiedzę związaną z zarządzaniem zasobami ludzkimi oraz rozwiązywaniem konfliktów	
K2_W17	Ma wiedzę dotyczącą ogólnych zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	
UMIEJĘTNOŚCI: Absolwent		
K2_U01	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z organizacją produkcji uwzględniając zapotrzebowanie klienta i zasoby produkcji	P7S_UW

K2_U02	Potrafi dostrzegać i identyfikować złożone i nietypowe problemy pojawiające się w systemach oraz procesach produkcyjnych; potrafi dobrać i stosować metody i narzędzia odpowiednie do ich rozwiązania	
K2_U03	Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące mierników charakteryzujących proces produkcyjny	
K2_U04	Potrafi opracować plan eksperymentu i wyznaczyć siłę oraz istotność oddziaływania czynników procesu produkcyjnego na jego skuteczność oraz efektywność	
K2_U05	Potrafi dokonać analizy procesu produkcyjnego, odzwierciedlić jego działanie za pomocą modelu symulacyjnego oraz w wyniku przeprowadzenia eksperymentu symulacyjnego potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski	
K2_U06	Potrafi zastosować do wspomagania decyzji - w różnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa - metody eksperymentalne, analizy danych, symulacyjne; dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne oraz potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań	
K2_U07	Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka systemu produkcyjnego, realizowanych w nim procesów oraz stosowanych urządzeń	
K2_U08	Potrafi dobrać technikę wytwarzania dla produkcji wyrobów	
K2_U09	Potrafi zaplanować i przeprowadzić prace projektowe związane z organizacją systemu produkcyjnego.	
K2_U10	Potrafi komunikować się w ramach zespołu, z podwładnymi oraz przełożonymi, a także z otoczeniem społeczno-gospodarczym	P7S_UK
K2_U11	Potrafi prowadzić debatę, prezentować oraz uzasadniać na forum publicznym swoje idee, propozycje, rozwiązania	
K2_U12	Ma umiejętności językowe na poziomie B2+	
K2_U13	Potrafi dobrać, motywować i współdziałać z zespołem pracowników w szczególności podczas realizacji zadania projektowego lub produkcyjnego	P7S_UO
K2_U14	Potrafi pracować w zespole oraz nim kierować	
K2_U15	Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w obszarach szczegółowych, a także opracować ścieżkę rozwoju własnego oraz pracownikom zespołu.	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: Absolwent		
K2_K01	Ma świadomość konieczności krytycznej analizy oraz oceny swoich propozycji oraz działań	P7S_KK
K2_K02	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się członków zespołu	
K2_K03	Ma świadomość niedostatków swojej wiedzy oraz konieczności współpracy z doświadczonymi pracownikami oraz ekspertami	
K2_K04	Potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w niej różne role, w tym lidera grupy; potrafi być doradcą i wskazać członkom zespołu ich „ścieżkę kariery”	P7S_KO
K2_K05	Ma świadomość konieczności współpracy z otoczeniem społecznym oraz pracy na jego rzecz	
K2_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	
K2_K07	Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej zarówno w obszarze technicznym jak i pozatechnicznym. Ma świadomość skutków podejmowanych decyzji jak i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie konieczność przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej.	P7S_KR
K2_K08	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu znaczenia zawodu inżyniera i menadżera produkcji	

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- w zakresie wiedzy student:
 - ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę związaną z organizacją procesów produkcji (K2_W01),
 - ma wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w technikach wytwarzania (K2_W06),
 - ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w tym zasadach oraz metodach unikania i eliminowania w nich marnotrawstwa (K2_W08),
 - ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat zarządzania przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji (K2_W09),
 - ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat stosowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji systemów informatycznych (K2_W10),
- w zakresie umiejętności student:
 - potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z organizacją produkcji uwzględniając zapotrzebowanie klienta i zasoby produkcji (K2_U01),
 - potrafi dostrzegać i identyfikować złożone i nietypowe problemy pojawiające się w systemach oraz procesach produkcyjnych; potrafi dobierać i stosować metody i narzędzia odpowiednie do ich rozwiązania (K2_U02),
 - potrafi zastosować do wspomagania decyzji - w różnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa - metody eksperymentalne, analizy danych, symulacyjne; dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne oraz potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań (K2_U06),
- w zakresie kompetencji społecznych student:
 - potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w niej różne role, w tym lidera grupy; potrafi być doradcą i wskazać członkom zespołu ich „ścieżkę kariery” (K2_K04),
 - potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K2_K06).

15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się opisano w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym zajęciom lub grupie zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS zajęć (karta opisu przedmiotu / karta ECTS). Suma punktów przyporządkowana zajęciom w każdym semestrze wynosi 30. Warunkiem rejestracji na kolejny semestr studiów jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, warunkowego zezwolenia na kontynuowanie studiów w następnym roku lub semestrze może udzielić: dziekan (jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia jest większe niż dwa semestry) lub rektor. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich form zajęć oraz zaliczenie bez ocen: zajęć z wychowania fizycznego i wymaganych zajęć o charakterze informacyjnym (szkoleniowym). Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów konieczne jest m.in. zdobycie 90 punktów ECTS.

Do weryfikacji efektów uczenia się stosowane jest szerokie spektrum metod, które umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników. Sprawdzanie i ocenianie stopnia osiąganych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas: różnych form prac etapowych (egzamin, kolokwium, projekty, referaty czy sprawdziany, oceny prac dyplomowych, jak również po zakończeniu procesu kształcenia poprzez: monitorowanie losów absolwentów. Metody sprawdzania efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju oraz formy prowadzonych zajęć dydaktycznych, lecz zazwyczaj realizowane są następująco: wykłady – egzamin lub zaliczenia, ćwiczenia – kolokwium lub sprawdziany, laboratoria – sprawdziany oraz sprawozdania, zajęcia projektowe – obrona projektu (etapowa i/lub końcowa). Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za zajęcia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach ECTS zajęć, a informacje

o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, 6 literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §19 regulaminu studiów (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.) i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). Metody sprawdzania efektów uczenia się mogą przyjąć formę pisemną, a pytania w nich zawarte związane są z przedmiotowymi treściami programowymi przedstawionymi w kartach ECTS zajęć, co zapewnia obiektywną weryfikację efektów uczenia się. W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się istnieje możliwość zastosowania specjalistycznych platform elektronicznych (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się studentów. Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się jest sprawdzenie umiejętności i kompetencji społecznych nabytych podczas zajęć laboratoryjnych, projektowych, a także w trakcie realizacji pracy dyplomowej. Podczas zajęć laboratoryjnych nauczyciele akademicki dają studentom możliwość indywidualnej lub zespołowej pracy, promując ich aktywność na zajęciach oraz oceniając ich wypowiedzi i merytoryczny udział. Część zajęć laboratoryjnych pozwala odtworzyć warunki przeprowadzania eksperymentów naukowych. Podczas realizacji pracy dyplomowej studenci mają możliwość uczestnictwa w badaniach naukowych. W ramach zajęć projektowych sprawdzeniu podlegają: poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji projektu, a także forma prezentacji i omówienia rezultatów. Na zajęciach seminaryjnych studenci mają również możliwość przedstawiania prezentacji (m.in. swoich badań i uzyskanych wyników) i prowadzenia dyskusji, które oceniane są przez prowadzących. Takie formy zajęć umożliwiają ocenę nie tylko efektów związanych z wiedzą i umiejętnościami, lecz również stopień nabycia kompetencji społecznych. Poprawiają także atrakcyjność przekazu wiedzy studentom, pozwalają im zapoznać się z narzędziami multimedialnymi i rozwinąć zdolności interpersonalne dotyczące m.in. autoprezentacji. Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał zaliczenia ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego. Analogicznie w przypadku egzaminów – studentowi przysługuje prawo do dwukrotnego przystąpienia do egzaminu, w tym poprawkowego, z danych zajęć w danym semestrze. Ostateczną metodą sprawdzenia nabytych w ramach pełnego cyklu kształcenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej. Proces dyplomowania określony został szczegółowo w regulaminie studiów (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem dziekana i dyrektorów instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału Inżynierii Mechanicznej. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów poszczególnych kierunków rozpoczyna się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według następujących zasad:

- a) osoby prowadzące seminaria przedstawiają studentom nazwiska nauczycieli, którzy mogą pełnić rolę opiekuna pracy dyplomowej (promotora), podając również ogólną charakterystykę ich profilu naukowego;
- b) studenci dokonują wstępnego wyboru opiekuna (promotora) i tematyki pracy;
- c) studenci mogą zaproponować własny temat pracy dyplomowej;
- d) w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej;
- e) karta tematu pracy dyplomowej jest podpisana przez dyrektora instytutu dyplomującego i przez odpowiedzialnego prodziekana.

Student wgrzywa do systemu przygotowaną pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pliki pracy i inne załączniki), której przyjęcie promotor potwierdza po akceptacji raportu z systemu antyplagiatowego (JSA – Jednolity System Antyplagiatowy). Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji. Praca dyplomowa podlega opiniowaniu przez promotora i przynajmniej jednego recenzenta. W przypadku prac magisterskich, gdy promotorem jest doktor, recenzentem musi być osoba posiadająca tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego. W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, dyskusję dotyczącą pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji przygotowanych na podstawie zbioru zagadnień egzaminacyjnych, który przedstawiony jest na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Mechanicznej. Każde z zadanych pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w regulaminie studiów (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.) skalą ocen: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0),

dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). Komisja egzaminu dyplomowego ocenia nie tylko merytoryczną poprawność odpowiedzi, ale także umiejętność reagowania dyplomanta na dodatkowe pytania i uwagi, a także płynność odpowiedzi oraz poprawność i zakres wykorzystywanego słownictwa specjalistycznego. Za ocenę egzaminu przyjmuje się średnią arytmetyczną z oceny za obronę pracy dyplomowej i ocen częściowych uzyskanych za odpowiedzi na wszystkie zadane pytania. Egzamin dyplomowy jest zdany, gdy pozytywna jest ocena za obronę pracy dyplomowej i większość pozostałych ocen częściowych. Ostateczny wynik studiów ustala komisja egzaminu dyplomowego, na podstawie sumy: 0,6 średniej ważonej ocen z przebiegu studiów, 0,2 oceny pracy dyplomowej oraz 0,2 oceny z egzaminu dyplomowego. Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywny. Absolwent otrzymuje dyplom wraz z suplementem do dyplomu.

Ostateczną weryfikacją efektów uczenia się na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji będzie analiza losów absolwentów kierunku, a także informacje dotyczące oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przekazywane przez ich pracodawców. Losy i kariera absolwentów kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji monitorowane będą zgodnie z procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów - informacje uzyskane z Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów Szkół Wyższych (<http://ela.naukoa.gov.pl>).

16. Praktyki zawodowe:

W programie nie ma praktyk zawodowych.

17. Język obcy:

Na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji język obcy realizowany jest na semestrze 1 na studiach stacjonarnych oraz na semestrze 2 na studiach niestacjonarnych w wymiarze 30 godzin (2 pkt ECTS). Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Dobór treści kształcenia w zakresie znajomości języków obcych został dokonany tak, aby student osiągnął efekt umiejętności porozumiewania się w języku nowożytnym na poziomie B2+ zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu inżynierii mechanicznej. Dodatkowo w celu nabycia efektów uczenia się studenci korzystają z odpowiednio ukierunkowanej na język techniczny literatury wskazanej przez Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej.

Tabela 3 Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1 – stacjonarne	<u>Język obcy</u>	30	0	30	0	0	2
2 – niestacjonarne	Język angielski Język niemiecki						
RAZEM		30		30			2

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Liczba godzin: 0 (zajęcia z wychowania fizycznego nie są wymagane)

Liczba ECTS: 0

19. Przedmioty obieralne:

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi wynosi 56, co stanowi 62,2% wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Tabela 4a. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) - studia stacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
Blok A – przedmioty ogólne							
1	Język obcy Język angielski Język niemiecki	30		30			2
Razem (w bloku A)		30		30			2
Blok B – przedmioty kierunkowe							
1	<u>Przedmiot obieralny 1</u> Zaawansowane technologie wytwarzania Wprowadzenie do zarządzania i inżynierii produkcji	90	45		45		6
2	<u>Przedmiot obieralny 2</u> Oprządkowanie produkcyjne Systemy narzędziowe	30	15		15		2
2	<u>Przedmiot obieralny 3</u> Sztuczna inteligencja w zarządzaniu produkcją Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji	30	15		15		2
2	<u>Przedmiot obieralny 4</u> Praktyka projektowania w systemach CAD/CAE Symulacje bezubytkowych procesów wytwarzania wyrobów	30		15		15	2
3	<u>Przedmiot obieralny 5</u> Metody inwentyczne w projektowaniu Modelowanie procesów biznesowych	30	15			15	2
3	<u>Przedmiot obieralny 6</u> Smart Factory Rekonfigurowane systemy produkcyjne	30	15		15		2
3	<u>Przedmiot obieralny 7</u> Automatyzacja projektowania w systemach CAD/CAM Produkcja wyrobów kastomizowanych	30	15		15		2
Razem (w bloku B)		270	120	15	105	30	18
Blok C1 – Specjalność: Sterowanie produkcją (SP)							
2	Projekt specjalnościowy	60				60	5
2	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1
2	Operacyjne planowanie i sterowanie produkcją	75	30		30	15	6
2	Logistyka produkcji i identyfikacja przepływu produkcji	75	30		30	15	6
3	Seminarium dyplomowe	30				30	2
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11
3	Nadzorowanie produkcji i zasobów technicznych	60	15		45		5
Razem (w bloku C1)		375	75		105	195	36
Razem (z bloku A, B, C1)		675	195	45	210	225	56
Blok C2 – Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie							
2	Projekt specjalnościowy	60				60	5
2	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1
2	Systemy informatyczne w planowaniu i nadzorowaniu produkcji	75	30		45		6

2	Projektowanie systemów zarządzania danymi produkcyjnymi	75	30		15	30	6
3	Seminarium dyplomowe	30				30	2
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11
3	Zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM)	60			30	30	5
Razem (w bloku C2)		375	60		90	225	36
Razem (z bloku A, B, C2)		675	180	45	195	255	56
Blok C3 – Inżynieria i zarządzanie jakością (ZJ)							
2	Projekt specjalnościowy	60				60	5
2	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1
2	Planowanie, kontrola i sterowanie jakością	75	30		30	15	6
2	Rozwiązywanie problemów oraz doskonalenie	75	30	15		30	6
3	Seminarium dyplomowe	30				30	2
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11
3	Systemy zarządzania jakością	60	15	15		30	5
Razem (w bloku C3)		375	75	30	30	240	36
Razem (z bloku A, B, C3)		675	195	75	135	270	56

Tabela 5b Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) – studia niestacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
Blok A – przedmioty ogólne							
1	Język obcy Język angielski Język niemiecki	30		30			2
Razem (w bloku A)		30		30			2
Blok B – przedmioty kierunkowe							
1	Przedmiot obieralny 1 Zaawansowane technologie wytwarzania Wprowadzenie do zarządzania i inżynierii produkcji	48	24		24		6
2	Przedmiot obieralny 2 Oprządkowanie produkcyjne Systemy narzędziowe	16	8		8		2
4	Przedmiot obieralny 3 Sztuczna inteligencja w zarządzaniu produkcją Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji	16	8		8		2
3	Przedmiot obieralny 4 Praktyka projektowania w systemach CAD/CAE Symulacje bezubytkowych procesów wytwarzania wyrobów	16		8		8	2
4	Przedmiot obieralny 5 Metody inwentyczne w projektowaniu Modelowanie procesów biznesowych	16	8			8	2
4	Przedmiot obieralny 6 Smart Factory Rekonfigurowane systemy produkcyjne	16	8		8		2
3	Przedmiot obieralny 7 Automatyzacja projektowania w systemach CAD/CAM Produkcja wyrobów kastomizowanych	16	8		8		2
Razem (w bloku B)		144	64	8	56	16	18
Blok C1 – Specjalność: Sterowanie produkcją							

3	Projekt specjalnościowy	32				32	5
3	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1
3	Operacyjne planowanie i sterowanie produkcją	40	16		16	8	6
3	Logistyka produkcji i identyfikacja przepływu produkcji	40	16		16	8	6
4	Seminarium dyplomowe	16				16	2
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11
4	Nadzorowanie produkcji i zasobów technicznych	32	8		24		5
Razem (w bloku C1)		200	40		56	104	36
Razem (z bloku A, B, C1)		374	104	38	112	120	56
Blok C2 – Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie							
3	Projekt specjalnościowy	32				32	5
3	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1
3	Systemy informatyczne w planowaniu i nadzorowaniu produkcji	40	16		24		6
3	Projektowanie systemów zarządzania danymi produkcyjnymi	40	16		8	16	6
4	Seminarium dyplomowe	16				16	2
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11
4	Zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM)	32			16	16	5
Razem (w bloku C2)		200	32		48	120	36
Razem (z bloku A, B, C2)		374	96	38	104	136	56
Blok C3 – Inżynieria i zarządzanie jakością							
3	Projekt specjalnościowy	32				32	5
3	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1
3	Planowanie, kontrola i sterowanie jakością	40	16		16	8	6
3	Rozwiązywanie problemów oraz doskonalenie	40	16	8		16	6
4	Seminarium dyplomowe	16				16	2
4	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11
4	Systemy zarządzania jakością	32	8	8		16	5
Razem (w bloku C3)		200	40	16	16	128	36
Razem (z bloku A, B, C3)		374	104	54	72	144	56

20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 6 Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inżynierskie - profil ogólny	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P7S_WG)	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w tym zasadach oraz metodach unikania i eliminowania w nich marnotrawstwa	K2_W08
		Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat zarządzania przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji	K2_W09
		Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wie-	K2_W10

		dzę na temat stosowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz procesami produkcji systemów informatycznych	
		Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat oceny efektywności procesów produkcji oraz efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa	K2_W11
		Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą oceny jakości wyrobów oraz procesów produkcji	K2_W12
		Ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę dotyczącą systemów wspomagania decyzji z uwzględnieniem oceny ryzyka	K2_W13
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P7S_WK)	Ma wiedzę dotyczącą ogólnych zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W17
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi opracować plan eksperymentu i wyznaczyć siłę oraz istotność oddziaływania czynników procesu produkcyjnego na jego skuteczność oraz efektywność	K2_U04
		Potrafi dokonać analizy procesu produkcyjnego, odzwierciedlić jego działanie za pomocą modelu symulacyjnego oraz w wyniku przeprowadzenia eksperymentu symulacyjnego potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski	K2_U05
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P7S_UW)	Potrafi zastosować do wspomagania decyzji - w różnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa - metody eksperymentalne, analizy danych, symulacyjne; dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne oraz potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań	K2_U06
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P7S_UW)	Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka systemu produkcyjnego, realizowanych w nim procesów oraz stosowanych urządzeń	K2_U07

	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P7S_UW)	Potrafi dobrać technikę wytwarzania dla produkcji wyrobów	K2_U08
		Potrafi zaplanować i przeprowadzić prace projektowe związane z organizacją systemu produkcyjnego	K2_U09

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji realizowanych jest 105 (studia stacjonarne) i 68 (studia niestacjonarne) godzin zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 6a i 6b).

Tabela 7a Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia) O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt) - studia stacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Zarządzanie zasobami ludzkimi	30	15	15			2
2	Rozwiązywanie konfliktów	30	15	15			2
3	Zrównoważony rozwój	45	15	15		15	4
RAZEM		105	45	45		15	8

Liczba godzin łącznie: 105

Liczba punktów ECTS: 8

Tabela 8b Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia) O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt) - studia niestacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Zarządzanie zasobami ludzkimi	16	8	8			2
1	Zrównoważony rozwój	24	8	8		8	4
2	Rozwiązywanie konfliktów	16	8	8			2
RAZEM		56	24	24		8	8

Liczba godzin łącznie: 56

Liczba punktów ECTS: 8

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny inżynieria mechaniczna student uzyskuje 80 punktów ECTS, co stanowi 89% wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Tabela 9 . Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową (* – dotyczy studiów pierwszego stopnia, ** – dotyczy studiów drugiego stopnia)

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przygot.*/ Udział** w badaniach naukowych	Opis działalności naukowej
Przedmioty kierunkowe			
Akwizycja i analiza danych	5	- / Tak	Zastosowanie metod analizy danych pochodzących z kontroli procesów wytwarzania z wykorzystaniem pakietów MS Excel oraz miniTAB.
Sprawność procesów produkcyjnych	2	- / Tak	Zastosowanie wskaźników, strategii, zasad, metodyk, metod i narzędzi sprawnego działania w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
Wytwarzanie przyrostowe	5	- / Tak	Zastosowanie metod i technik wytwarzania przyrostowego w przedsiębiorstwach produkcyjnych, w tym metody przygotowania danych, metody obróbki wykańczającej, przygotowanie, konserwacja i obsługa maszyn.
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona w przedsiębiorstwie	2	- / Tak	Zastosowanie systemów rzeczywistości wirtualnej w projektowaniu, prototypowaniu oraz rozwoju wyrobów, a także zastosowanie VR i AR w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
Projektowanie systemów produkcyjnych	2	- / Tak	Projektowanie i organizacja nowoczesnych systemów produkcyjnych.
Zarządzanie strategiczne	2	- / Tak	Dobór i stosowanie narzędzi analizy strategicznej oraz tworzenie strategii w organizacjach produkcyjnych.
Przedmiot obieralny 1 Zaawansowane technologie wytwarzania	6	- / Tak	Badanie i rozwój technik wytwarzania w zakresie odlewnictwa, obróbki plastycznej, obróbki skrawaniem, technik wytwarzania przyrostowego
Przedmiot obieralny 1 Wprowadzenie do zarządzania i inżynierii produkcji		- / Tak	Badania na metodami planowania i harmonogramowania produkcji
Symulacja procesów produkcyjnych	2	- / Tak	Symulacje i analiza przepływu zasobów w procesach wytwarzania.
Controlling	2	- / Tak	Badania nad zapewnieniem skutecznego i efektywnego osiągnięcia celów w przedsiębiorstwach.
Inżynieria produkcji w praktyce	2	- / Tak	Projektowanie procesów produkcyjnych w praktyce.
Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie	2	- / Tak	Badania nad holistycznym podejściem do zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
Przedmiot obieralny 2 Oprzrządowanie produkcyjne	2	- / Tak	Badania i projektowanie oprzrządowania dla procesów odlewania oraz przetwarzania tworzyw sztucznych

Przedmiot obieralny 2 Systemy narzędziowe		- / Tak	Badania trwałości narzędzi do obróbki materiałów konstrukcyjnych
Przedmiot obieralny 3 Sztuczna inteligencja w zarządzaniu produkcją	2	- / Tak	Zastosowanie programowanie w języku Python oraz narzędzi data science w zarządzaniu produkcją.
Przedmiot obieralny 3 Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji		- / Tak	Badania nad budową automatycznych i autonomicznych systemów logistyki.
Przedmiot obieralny 4 Praktyka projektowania w systemach CAD/CAE	2	- / Tak	Projektowanie procesów odlewania z zastosowaniem metod CAE
Przedmiot obieralny 4 Symulacje bezubytkowych procesów wytwarzania wyrobów		- / Tak	Symulacje i analiza procesów wytwarzania.
Przedmiot obieralny 5 Metody inwentyczne w projektowaniu	2	- / Tak	Zastosowanie metod twórczego rozwiązywania problemów w obszarze projektowania wyrobów.
Przedmiot obieralny 5 Modelowanie procesów biznesowych		- / Tak	Badania nad budową modeli procesów biznesowych w standardzie BPMN.
Przedmiot obieralny 6 Smart Factory	2	- / Tak	Badania nad organizacją nowoczesnych systemów produkcyjnych – smart faktory.
Przedmiot obieralny 6 Rekonfigurowane systemy produkcyjne		- / Tak	Projektowanie rekonfigurowanych systemów wytwarzania.
Przedmiot obieralny 7 Automatyzacja projektowania w systemach CAD/CAM	2	- / Tak	Badania nad automatyzacją procesów projektowania konstrukcji oraz technologii w zintegrowanym środowisku CAD/CAM.
Przedmiot obieralny 7 Produkcja wyrobów kastomizowanych		- / Tak	Badania nad procesem realizacji wyrobów kastomizowanych.
Przedmioty obieralne kierunkowe – specjalność: Sterowanie produkcją			
Projekt specjalnościowy	5	- / Tak	Prowadzenie badań naukowych dotyczących wybranego zagadnienia w obszarze zarządzania produkcją.
Seminarium przeddyplomowe	1	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Operacyjne planowanie i sterowanie produkcją	6	- / Tak	Zastosowanie zaawansowanych metod w planowaniu i sterowaniu produkcją, testowanie w warunkach symulacyjnych rozwiązań z zakresu sterowania przepływem produkcji.
Logistyka produkcji i identyfikacja przepływu produkcji	6	- / Tak	Badania nad wpływem identyfikacji przepływu zasobów na realizację procesów produkcji.
Seminarium dyplomowe	2	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Przygotowanie pracy dyplomowej	11	- / Tak	Prowadzenia badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Nadzorowanie produkcji i zasobów technicznych	5	- / Tak	Zastosowanie zasad i narzędzi nadzorowania i utrzymania zasobów technicznych w realizacji procesów produkcyjnych.

Razem (kierunkowe + specjalności SP)	80		
Przedmioty obieralne kierunkowe – specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie			
Projekt specjalnościowy	5	- / Tak	Prowadzenie badań naukowych dotyczących wybranego zagadnienia w obszarze informatyzacji produkcji.
Seminarium przeddyplomowe	1	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Systemy informatyczne w planowaniu i nadzorowaniu produkcji	6	- / Tak	Badania nad funkcjonalnością systemów wspomagających planowanie i nadzorowanie produkcji w zintegrowanym łańcuchu dostaw klasy ERP oraz SCADA/MES ze szczególnym uwzględnieniem wymagań klienta
Projektowanie systemów zarządzania danymi produkcyjnymi	6	- / Tak	Projektowanie systemów informatycznych do wspomagania zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem projektowania relacyjnych baz danych dla przedsiębiorstwa.
Seminarium dyplomowe	2	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Przygotowanie pracy dyplomowej	11	- / Tak	Prowadzenia badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM)	5	- / Tak	Prowadzenie badań na temat holistycznego podejścia do cyklu życia wyrobów oraz systemów informatycznych wspomagających ten proces.
Razem (kierunkowe + specjalności IPR)	80		
Przedmioty obieralne kierunkowe – specjalność: Inżynieria i zarządzanie jakością			
Projekt specjalnościowy	5	- / Tak	Prowadzenie badań naukowych dotyczących wybranego zagadnienia w obszarze zarządzania jakością.
Seminarium przeddyplomowe	1	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Planowanie, kontrola i sterowanie jakością	6	- / Tak	Badania nad metodami analizy i oceny jakości procesów wytwarzania i wyrobów oraz przemysłowymi systemami kontrolno-pomiarowymi.
Rozwiązywanie problemów oraz doskonalenie	6	- / Tak	Zastosowanie metod i narzędzi związanych z realizacją zasady ciągłego doskonalenia.
Seminarium dyplomowe	2	- / Tak	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Przygotowanie pracy dyplomowej	11	- / Tak	Prowadzenia badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Systemy zarządzania jakością	5	- / Tak	Projektowanie dokumentacji w systemach zarządzania jakością.
Razem (kierunkowe + specjalności ZJ)	80		

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

Nie dotyczy

24. Standardy kształcenia:

Nie dotyczy

II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Misją Wydziału jest kształcenie wysokokwalifikowanych kadr w obszarze inżynierii mechanicznej, w ścisłym związku z prowadzonymi na Wydziale pracami naukowymi i badawczo-rozwojowymi, we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, kształtowanie postaw przedsiębiorczych i twórczych niezbędnych do aktywnego udziału w społeczeństwie informacyjnym, co jest spójne z Misją Uczelni. Prowadzenie studiów na interdyscyplinarnym kierunku, jakim jest Zarządzanie i inżynieria produkcji w pełni się w te założenia wpisuje.

Oferta studiów na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji jest skierowana do absolwentów studiów inżynierskich, którzy pragną otrzymać kompleksową wiedzę w zakresie planowania, organizowania, nadzorowania i sterowania procesami produkcji w przedsiębiorstwach, stosujących w swojej działalności różnorodne technologie wytwarzania, przede wszystkim z zakresu inżynierii mechanicznej, ale także inżynierii chemicznej, inżynierii półprzewodników i układów scalonych, technologii drewna, itp. Treści programowe są rozwinięciem treści kierunków inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej, inżynierii produkcji oraz zarządzania przedsiębiorstwem. Są przekazywane studentom z naciskiem na znaczenie relacji zachodzących pomiędzy procesami realizowanymi w kolejnych fazach życia produktu oraz z uwzględnieniem technologii przemysłu 4.0.

Absolwent kierunku uzyskuje wiedzę i umiejętności potrzebne do koordynowania działań realizowanych w różnych fazach życia produktu, od projektu i konstrukcji, wykonania i testowania prototypów, poprzez przygotowanie i testowanie procesu wytwarzania i wytworzenie serii pilotowej, aż do pełnego wprowadzenia produktu na rynek. Zdobyta wiedza jest na tyle ogólna, aby absolwent mógł koordynować oraz nadzorować procesy przygotowania i wdrożenia do produkcji produktów w przedsiębiorstwach z różnorodnych branż, produkujących np. indywidualne środki transportu i komunikacji, sprzęt radiowo – telewizyjny, sprzęt AGD, meble, wyposażenie wnętrz, zabawki, opakowania, wyroby papiernicze i inne. Wiedza i umiejętności absolwenta będą jednocześnie wystarczające, aby móc samodzielnie przeprowadzić kompleksowe wdrożenie produktu w małych i średnich przedsiębiorstwach (MŚP). Absolwent kierunku będzie przygotowany do pracy np. na stanowiskach menedżera produktu lub inżyniera produktu, np. w działach badawczo – rozwojowym, produkcji lub marketingu i sprzedaży.

Po studiach absolwenci kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji znajdują zatrudnienie w przedsiębiorstwach z różnorodnych branż, zlokalizowanych w Poznaniu, Wielkopolsce a także na terenie całego kraju. Z wieloma z nich nauczyciele akademicki Wydziału Inżynierii Mechanicznej współpracują w ramach realizacji projektów badawczych oraz innych zadań badawczych. W ostatnich latach były to m.in. Aesculap Chifa, Kimball Electronics, VW, STER, FAS. W wielu z tych przedsiębiorstw studenci kierunku ZiIP odbywają swoje praktyki na studiach I stopnia.

Ważnym elementem kształcenia jest udział Wydziału w programie Erasmus Plus. W ramach licznych umów podpisanych z uczelniami na terenie niemalże całej Europy oraz uczelniami partnerskimi, istnieje możliwość wymiany studentów oraz nauczycieli akademickich. Studenci mają możliwość wzięcia udziału zarówno w zajęciach dydaktycznych, jak i praktykach w dużych zagranicznych firmach i korporacjach. W przypadku nauczycieli akademickich istnieje możliwość wzbogacenia dorobku dydaktycznego (STA – Staff Mobility Agreement for Teaching) oraz naukowego (STT – Staff Mobility for Training). Program ten ułatwia międzynarodową współpracę szkół wyższych promując jednocześnie mobilność studentów i pracowników uczelni. W roku akademickim 2020/2021 Wydział Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej miał podpisane 69 umów na wymianę z uczelniami z Bułgarii, Chorwacji, Czech, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Niemiec, Portugalii, Rumunii, Serbii, Słowacji, Słowenii, Węgier, Włoch, Turcji oraz Macedonii.

Analizując dane zawarte w systemie ELA (Ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych), dostępnym pod adresem www.ela.nauka.gov.pl, dotyczące absolwentów kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji prowadzonego w języku polskim na II stopniu studiów stacjonarnych, można stwierdzić, że dotychczasowi absolwenci tego kierunku na Politechnice Poznańskiej na tle absolwentów tego samego kierunku innych uczelni otrzymywali stosunkowo wysokie zarobki (dla absolwentów 2021 mediana wynagrodzenia wyniosła 4684,81 zł). Natomiast średni czas poszukiwania pracy etatowej w tych latach wynosił zaledwie 1,57 miesiąca. Analizując studia niestacjonarne II stopnia, dla absolwentów 2021

mediana wynagrodzenia wynosiła 6738,61zł, a średni czas poszukiwania pracy etatowej to zaledwie 0,17 miesiąca.

III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

Zasady dotyczące zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice Poznańskiej reguluje Uchwała nr 93 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 roku w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Ponadto, regulacje związane z zapewnieniem jakości kształcenia zawarte są również w Statucie Politechniki Poznańskiej oraz Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała Nr 42/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 r.). Rada Wydziału Inżynierii Mechanicznej powołała Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia oraz zatwierdziła Politykę Jakości Wydziału Inżynierii Mechanicznej (Uchwała Nr 13/III/9/2021 z dnia 27 września 2021 r. w sprawie Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia).

W skład powołanej Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia wchodzi co najmniej:

- pełnomocnik dziekana ds. jakości kształcenia (jako przewodniczący Komisji),
- prodziekan ds. studiów stacjonarnych,
- prodziekan ds. studiów niestacjonarnych,
- zastępcy dyrektorów Instytutów ds. dydaktyki,
- przedstawiciel studentów.

Zakres działalności Komisji obejmuje przede wszystkim:

- nadzór nad Polityką Jakości Wydziału,
- opracowywanie, doskonalenie i bieżąca aktualizacja dokumentacji systemowej, w tym zasad, procesów i procedur jakości kształcenia,
- zbieranie i analizowanie informacji niezbędnych do oceny jakości kształcenia na Wydziale,
- analizowanie wyników badań ankietowych prowadzonych na Wydziale / na rzecz Wydziału, w tym w szczególności wyników ankiety studenckiej oceny zajęć dydaktycznych,
- współpraca – w sprawach dotyczących jakości kształcenia z władzami dziekańskimi, z kierownikami jednostek Wydziału (dyrektorami instytutów i kierownikami zakładów), kierownikami jednostek międzywydziałowych i ogólnouczelnianych oraz wydziałowymi i dziekańskimi komisjami oraz zespołami,
- wdrażanie decyzji podjętych przez Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia,
- inne działania w zakresie jakości kształcenia zlecane przez pełnomocnika dziekana ds. jakości kształcenia lub dziekana.

Wydział Inżynierii Mechanicznej za jeden z najważniejszych elementów kształtowania programu kształcenia uznaje współpracę z pracodawcami. Ma ona charakter sformalizowany i niesformalizowany, np. dyskusje z przedstawicielami przemysłu podczas różnego typu spotkań, konferencji i uroczystości Wydziałowych z bardzo licznym udziałem przedstawicieli przemysłu. Do interesariuszy zewnętrznych mających wpływ na doskonalenie i realizację programu studiów zalicza się przedstawicieli firm z otoczenia gospodarczo-społecznego współpracujących z Jednostką, na której prowadzony jest kierunek studiów, w ramach Rady Przemysłu. Organizowane są cykliczne spotkania, na których odbywa się dyskusja dotycząca oceny aktualnych programów studiów i ich doskonalenia w odniesieniu do potrzeb rynku pracy. Większość z tych firm jest również pracodawcami dla absolwentów kierunku i ich uwagi dotyczące programu studiów są brane pod uwagę podczas doskonalenia. Przykładem modyfikacji planu wynikającego z dyskusji z przedstawicielami firm było wprowadzenie przedmiotu obowiązkowego dla wszystkich studentów drugiego stopnia Inżynieria Produkcji w Praktyce.

W realizacji i doskonaleniu programu studiów czynnie uczestniczą również interesariusze wewnętrzni. Na podstawie wyników ankiet oceny nauczycieli akademickich, doskonalą oni programy nauczania w zakresie przedmiotów; podczas spotkań Rady Wydziału prowadzona jest dyskusja dotycząca realizacji i doskonalenia programu; na doskonalenie programów mają również wpływ liczne wyjazdy pracowników dydaktycznych do uczelni zagranicznych, efektem których jest wdrażanie dobrych praktyk; indywidualna współpraca pracowników z przedsiębiorcami wpływa na doskonalenie programów przez prowadzących zajęcia w ramach przedmiotów. Studenci natomiast biorą czynny udział w dyskusjach dotyczących realizacji i doskonalenia programu podczas spotkań Rady Wydziału, wypełniają ankiety oceniające program poszczególnych przedmiotów wynikające z działań uczelnianego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Wnioski z ankiet służą do doskona-

lenia programu. Program studiów jest systematycznie monitorowany i porównywany z programami kształcenia w innych uczelniach technicznych i modyfikowany o nowe trendy rozwojowe w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Na Wydziale Inżynierii Mechanicznej prowadzone są dobre praktyki dotyczące cyklicznej oceny programów studiów. Programy studiów mogą być modyfikowane z uwzględnieniem i na podstawie:

- ogólnych zasad sprawdzania i oceniania stopnia osiągania efektów uczenia się w trakcie przebiegu studiów, w tym sprawozdania z praktyk studenckich,
- analizy wyników nauczania poszczególnych przedmiotów – dla wszystkich modułów nauczania wskazanych w programie studiów przewidziano analizę statystyk ocen w rozkładzie danego rocznika. Dzięki modułowi estatystyki.put.poznan.pl wskazuje się na trendy poziomu osiągania efektów uczenia się. Wszyscy pracownicy dydaktyczni mają dostęp do informacji z ankiet przeprowadzanych przez studentów dotyczących oceny prowadzącego oraz przedmiotu (eankieta.put.poznan.pl/ankieta/). Na podstawie tej ankiety prowadzący mogą modyfikować i zgłaszać propozycje związane z planem studiów; na zmianę programu studiów może mieć wpływ również ocena dokonana podczas hospitacji zajęć (hospitacje merytoryczne),
- przeglądów matrycy efektów uczenia się – wykrywanie powtarzających się efektów uczenia się lub konieczność wprowadzenia dodatkowych zajęć lub treści w przedmiotach,
- monitorowania losów absolwentów poprzez analizę danych ZUS „Ekonomiczne losy absolwentów”. Wyniki badania losów absolwentów są okresowo analizowane w celu potwierdzenia przydatności kierunku na rynku pracy. Poza tym zidentyfikowane luki kompetencyjne są uwzględniane podczas modyfikacji programów i treści kształcenia;
- analizy wymagań rynku pracy (cykliczne spotkania z otoczeniem biznesowym: Rada Przemysłu Wydziału Inżynierii Mechanicznej),
- kontaktu studentów z samorządem studenckim oraz przedstawicielami studentów w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia lub Dziekańskiej Komisji ds. Kształcenia, którym przekazują swoje uwagi zgłaszane później podczas doskonalenia programów kształcenia.

Proces tworzenia nowego kierunku studiów lub zmian w programie studiów składa się z następujących etapów:

1. Inicjacja procesu przez opiekuna kierunku, dziekana, Dziekańską Komisję ds. Kształcenia lub Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.
2. Utworzenie nowego kierunku studiów poprzedza uzyskanie zgody rektora. Uzyskanie zgody rektora na utworzenie nowego kierunku studiów wymaga złożenia dokumentu. Koncepcja utworzenia nowego kierunku (Załącznik Nr 1 do Zarządzenia Nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 listopada 2020 r.).
3. Po uzyskaniu zgody rektora należy opracować dokument Program studiów (Załącznik Nr 2 do Zarządzenia Nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 listopada 2020r.).
4. Zmiany w programie studiów należy określić w dokumencie informacja o zmianach w programie studiów (Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 listopada 2020 r.) oraz załączyć dokument Program studiów, uwzględniający wprowadzone zmiany.
5. Przygotowana wstępna dokumentacja programu studiów (odpowiednio – Koncepcja utworzenia nowego kierunku i/lub Program studiów i/lub Informacja o zmianach w programie studiów, w skrócie dalej dokumentacja programu studiów) jest dyskutowana i uzupełniana przez Dziekańską Komisję ds. Kształcenia.
6. Przyjęta przez Dziekańską Komisję ds. Kształcenia dokumentacja programu studiów jest prezentowana podczas posiedzeń Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i opiniowana przez Radę Wydziału. Rada Wydziału w szczególności opiniuje plan studiów.
7. Zatwierdzoną przez Radę Wydziału dokumentację składa się do prorektora ds. studenckich i kształcenia za pośrednictwem Działu Kształcenia i Spraw Studenckich. Terminy dotyczące składania dokumentacji określa Zarządzenie Nr 63 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 listopada 2020 r.
8. Dokumentacja programu studiów jest opiniowana przez Senacką Komisję ds. Kształcenia.
9. Ostatecznie program studiów zostaje zatwierdzony na posiedzeniu Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej, który przyjmuje program odpowiednią uchwałą.

Monitorowanie oraz zapewnienie odpowiednich standardów jakości kształcenia na kierunku Zarządzanie

i inżynieria produkcji bazuje na nadzorze realizacji programu studiów, opracowywaniu propozycji zmian mających na celu doskonalenie procesu kształcenia oraz programu studiów, gwarantowaniu wysokiej jakości kształcenia, odpowiednim i spójnym skorelowaniu treści programowych między prowadzonymi przedmiotami, a także zapewnieniu zgodności programu studiów i treści przedmiotów w ramach oferowanego kierunku z Polską Ramą Kwalifikacji.

Stopień osiągniętych w ramach kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji efektów uczenia się jest monitorowany przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku. Nauczyciele akademicy we własnym zakresie prowadzą okresową analizę wskaźników ilościowych i jakościowych, co pozwala im zapewnić odpowiedni poziom jakości kształcenia. W celu doskonalenia swoich metod dydaktycznych nauczyciele akademicy uwzględniają również wnioski z ankiet i hospitacji zajęć. Pozwala to na doskonalenie programu studiów oraz zapewnienie właściwego poziomu kształcenia.

Jednym z istotnych działań na rzecz zapewnienia jakości kształcenia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji jest ocena nauczycieli akademickich. Ocena nauczycieli akademickich dokonywana jest zarówno przez ich przełożonych, jak i przez studentów i absolwentów (Zarządzenie nr 21 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 czerwca 2021 roku w sprawie w sprawie zasięgnięcia opinii studentów, doktorantów i absolwentów na temat procesu kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych).

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji przez ich przełożonych realizowana jest poprzez hospitację zajęć. Hospitacja zajęć dotyczy wszystkich nauczycieli akademickich, a w szczególności nauczycieli, którzy zostali nisko ocenieni w ankietach wypełnianych przez studentów. Z hospitacji przygotowywany jest protokół, a osoba przeprowadzająca hospitację odbywa rozmowę z osobą hospitowaną i zapoznaje ją z treścią protokołu. Protokoły z hospitacji przekazywane są odpowiednim prodziekanom. Wyniki hospitacji brane są również pod uwagę przez dyrektora instytutu przy okresowej ocenie pracowników oraz przy wnioskach o przedłużenie zatrudnienia czy awansach.

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji przez studentów realizowana jest w formie ankiet (uczelniany system eAnkieta). Uczelniana akcja ankietyzacji realizowana jest co semestr. W ankietach ocenie podlegają zarówno przedmiot, jak i jego prowadzący. Wyniki ankiet dostępne są dla prowadzących zajęcia, ich przełożonych oraz dziekana i prodziekanów. Wyniki ankiet uwzględniane są przy okresowej ocenie pracowników oraz planowaniu hospitacji. Ankietyzacja absolwentów dotycząca monitorowania ich karier zawodowych przeprowadzana jest przez Centrum Karier i Praktyk Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej.

W ramach monitorowania efektów uczenia się na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji prodziekan ds. studiów stacjonarnych przeprowadza analizę zmian stanu osobowego grup dziekańskich po zakończeniu obu semestrów. Analizowana jest również sprawność dyplomowania oraz odsetek studentów kończących studia w ustalonym terminie.

Działając na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewnienia jakości kształcenia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji studenci mają również możliwość kontaktu z władzami Wydziału Inżynierii Mechanicznej. Kontakt z władzami Wydziału możliwy jest poprzez: Samorząd Studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej oraz jego przedstawicieli, udział przedstawicieli Samorządu Studentów w posiedzeniach Rady Wydziału, dziekańskich i wydziałowych komisjach oraz zespołach, a także kontakt z prodziekanem ds. studiów stacjonarnych w trakcie dyżurów i spotkań indywidualnych.

IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

Wydział Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej, jako jednostka, w której będą prowadzone studia na II stopniu kierunku ZiIP, należy do wiodących jednostek naukowo-dydaktycznych w Polsce. Pracownicy Wydziału, w tym wszyscy prowadzący zajęcia na kierunku ZiIP, prowadzą działalność naukową oraz badawczo-rozwojową związaną z tematyką tego kierunku.

Prace naukowe oraz badawczo-rozwojowe prowadzone przez kadrę kierunku ZiIP mają w dużym stopniu charakter praktyczny, prowadzący do rozwiązania rzeczywistych problemów różnych gałęzi przemysłu, zarówno w skali laboratoryjnej, jak i półprzemysłowej i przemysłowej. Zakres tych prac jest związany z projektowaniem oraz konstruowaniem wyrobów, technologią ich wytwarzania, kontrolą jakości oraz eksploatacją wyrobów, mechatroniką, zarządzaniem i sterowaniem procesami produkcyjnymi.

W ostatnich 5-ciu do priorytetowych obszarów badawczych Wydziału należą:

- badania i modelowanie zjawisk występujących w technikach wytwarzania,

- metody inteligentnego sterowania produkcją,
- metod projektowania wyrobów kastomizowanych,
- prezentacja oraz dobór narzędzi jakości na potrzeby rozwiązywania problemów jakościowych w procesach produkcyjnych,
- zastosowania rozwiązań informatycznych dla koncepcji SmartFactory,
- badania i wdrożenia w obszarze automatyzacji i robotyzacji stanowisk oraz procesów produkcyjnych,
- projektowanie i badanie urządzeń mechatronicznych oraz zastosowanie sztucznej inteligencji i smart materials,
- interaktywne wspomaganie projektowania wyrobów wariantowych w środowisku wirtualnym z udziałem użytkownika końcowego,
- badania nad innowacyjnymi konstrukcjami układów mobilnych, systemów napędowych oraz adaptacyjnymi układami sterowania napędów maszyn roboczych,
- badania dotyczące digitalizacji powierzchni dla przemysłu 4.0, diagnostyki termalnej oraz tomografii komputerowej części maszyn,
- przetwórstwo, modyfikacja i recykling tworzyw sztucznych,
- zastosowania wirtualnej rzeczywistości w projektowaniu wyrobów,
- badania wytrzymałościowe i modelowanie mechaniki materiałów konstrukcyjnych, zwłaszcza elementów cienkościennych,
- zastosowanie symulacji MES i CFD oraz inżynierii odwrotnej.

Z ważniejszych projektów prowadzonych przez kadre kierunku ZiIP w ostatnich latach można wymienić:

- „Opracowanie technologii wytwarzania komponentów wnętrza pojazdów komunikacji publicznej wraz z systemem zarządzania i monitoringu produkcji według założeń koncepcji Przemysł 4.0” finansowanego w ramach programu Szybka ścieżka. Beneficjentem projektu jest Ster Instytut a kierownikiem projektu dr inż. Krzysztof Żywicki.
- „Opracowanie systemu informatycznego do aktywnego sterowania produkcją z zastosowaniem koncepcji Digital Twins” (program Szybka ścieżka). Projekt jest realizowany w ramach konsorcjum: HIT Kody kreskowe – Politechnika Poznańska (kierownikiem projektu jest dr inż. Krzysztof Żywicki). Celem projektu jest opracowanie nowego innowacyjnego produktu w postaci systemu informatycznego umożliwiającego aktywne sterowanie produkcją poprzez dynamiczne harmonogramowanie produkcji oraz bieżące monitorowanie parametrów przepływu materiałów i procesów wytwórczych. Funkcjonowanie systemu będzie opierało się na analizie i podejmowaniu decyzji z zastosowaniem metod symulacyjnych oraz metod wspomaganie decyzji.
- F”AS Control - system adaptacyjnego sterowania procesem produkcji korpusu wodomierza”. Projekt będzie realizowany w ramach konsorcjum: Fabryka Armatur „Swarzędz”, HIT Kody Kreskowe, Politechnika Poznańska (Kierownik projektu dr inż. Krzysztof Żywicki, kierownik zadań realizowanych przez Politechnikę Poznańską – dr inż. Magdalena Diering). Celem projektu jest opracowanie innowacji cyfrowej w postaci dedykowanego systemu informatycznego do adaptacyjnego sterowania procesem produkcji korpusu wodomierza. System umożliwi analizę i prognozowanie stanów procesu a tym samym pozwoli na podejmowanie decyzji zmian (adaptacji) parametrów procesu. Funkcjonowanie systemu będzie opierało się na cyfrowym odwzorowaniu procesu produkcyjnego na podstawie danych przesłanych ze stanowisk produkcyjnych.
- „Badania wpływu warunków kształtowania kompozytów polimerowych na stabilizujące oddziaływanie funkcjonalnych napełniaczy pochodzenia roślinnego”. Celem projektu jest zbadanie zjawisk degradacyjnych występujących w trakcie wysokotemperaturowego przetwarzania kompozytów polimerowych zawierających w swej strukturze funkcjonalne napełniacze roślinne oraz skorelowanie ich z potencjalnymi ograniczeniami efektywności stabilizującego oddziaływania związków małowcząsteczkowych w nich zawartych. Projekt jest realizowany w ramach programu SONATA-17 pod kierownictwem dr hab. inż. Mateusza Barczewskiego prof. PP.
- „Redukcja grubości rękawa folii wyprodukowanego z regranulatów typu Post-Consumer” dla przedsiębiorstwa Cofresco Poland. Kierownikiem zadań badawczych był dr hab. inż. Marek Szostak prof. PP. W wyniku realizacji prac badawczych określono wymagania stawiane regranulatom oraz modyfikatorom dla uzyskania wymaganej jakości folii rękawowej PE z odpadów poużytkowych – PCR.

Określono ponadto wymagane parametry procesu wytłaczania dla osiągnięcia zakładanej specyfikacji produktu końcowego oraz opracowano zależności pomiędzy jakością wytwarzanej folii rękawowej PE a stosowanymi materiałami (regranulaty/modyfikatory) i parametrami procesu.

- „Opracowanie metody automatycznej separacji złomu na bazie miedzi wykorzystującej szybką analizę spektroskopową sprzężoną z inteligentną analizą obrazu” (dofinansowanie w ramach programu Szybka ścieżka). W ramach projektu w Zakładzie Odlewnictwa i Obróbki Plastycznej wyznaczono składy chemiczne próbek i odlewano próbki wzorcowe, które będą wykorzystywane jako próbki referencyjne do dalszych badań określających wpływ czynników środowiskowych na dokładność wskazań składu chemicznego przy użyciu trzech spektrometrów. W projekcie tym, przy współpracy z Zakładem Odlewnictwa i Obróbki Plastycznej, realizowane są także badania dotyczące wpływu chropowatości powierzchni oraz powłok lakierniczych na dokładność wyznaczenia składu chemicznego próbek przy użyciu dostępnych spektrometrów. Kierownikiem zadań realizowanych przez Politechnikę Poznańską był dr hab. inż. Paweł Popielarski prof. PP.
- „Bioniczne, lekkie węzły strukturalne wytwarzane przyrostowo dla przemysłu motoryzacyjnego”. Planowanym efektem projektu jest opracowanie narzędzi do bionicznego optymalizowania topologicznego elementów konstrukcyjnych stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym. Pozwoli to na projektowanie lekkich, zoptymalizowanych pod kątem masy i sztywności węzłów konstrukcji pojazdów. Zakłada się, że węzły te będą mogły być wytwarzane metodami przyrostowymi i łączone z powszechnie stosowanymi aluminiowymi profilami ekstrudowanymi poprzez połączenia klejone, zaciskowe czy kształtowe.

Zrealizowane także następujące projekty:

- automatyzacja projektowania i szybkiego wytwarzania zindywidualizowanych wyrobów ortopedycznych i protetycznych na podstawie danych z pomiarów antropometrycznych,
- bezodpadowa technologia kształtowania elementów armatury wody pitnej z bezolowiowych stopów miedzi,
- podniesienie efektywności wykorzystania surowca drzewnego w procesach produkcji w przemyśle,
- zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości, interaktywnych układów i głosowego interfejsu operatora w sterowaniu urządzeniami dźwigowymi,
- system prezentacji oraz doboru narzędzi jakości na potrzeby rozwiązywania problemów jakościowych w procesach produkcyjnych z wykorzystaniem techniki wirtualnej rzeczywistości (VR),
- badania i ocena wiarygodności nowoczesnych metod pomiaru topografii powierzchni w skali mikro i Nano,
- mobilność bez barier z wirtualnym asystentem podróży,
- kompleksowy system interaktywnego wspomaganie projektowania wyrobów wariantowych w środowisku wirtualnym z udziałem użytkownika końcowego,
- opracowanie technologii wytwarzania nowej generacji ultralekkich foteli do komunikacji zbiorowej spełniających wymagania dyrektyw UE,
- metrologia nierówności powierzchni w technikach addytywnych,
- akcelerator innowacyjności dla przemysłu 4.0,
- opracowanie i walidacja automatycznego systemu do nadzorowania narzędzi do formowania blachy na zimno w stacjach obróbki plastycznej”,
- badania procesów obróbki mechanicznej ukierunkowane na budowę inteligentnego systemu monitorowania i prognozowania zużycia narzędzi skrawających.

Prace badawcze realizowane przez pracowników Instytutu zostały dostrzeżone i docenione przez gremia konkursowe.

Złoty Laur Innowacyjności trafił do zespołu Coverlan z firmy Terlan Sp. z o.o., który wraz z dr hab. inż. Markiem Szostakiem prof. PP, dr hab. inż. Mateuszem Barczewskim prof. PP oraz dr hab. inż. Jackiem Andrzejewskim z Zakładu Tworzyw Sztucznych opracowali innowacyjną technologię w ramach projektu: Bezwykopowa technologia renowacji rurociągów wodociągowych w technologii natryskiwania odśrodkowego z wykorzystaniem hybrydowych kompozytów szybkowiążących. Hybrydowy kompozyt natryskowy Coverlan to szybkooutwardzalna powłoka na bazie żywic polimocznikowych wzmocniana mikrowłóknami ze skał bazaltowych. Elastyczność polimocznika w połączeniu z mikrozbrojeniem bazaltowym tworzy sztywny kompozyt posiadający blisko 20% rozciągłości przy zerwaniu, ściśle współpracujący z rurociągiem.

Szczególnym wyróżnieniem było przyznanie nagrody Polski Produkt Przyszłości dla zespołu Filipa Górskiego za innowacyjne rozwiązanie Auto MedPrint. Rozwiązanie opracowane w ramach programu LIDER pozwala na zautomatyzowane projektowanie i szybkie wytwarzanie ortez i protez kończyn na podstawie skanu 3D. System zawiera moduły umożliwiające skan 3D i obróbkę danych, automatyczne projektowanie CAD, wspomaganie projektowania z użyciem AR/VR oraz szybkie wytwarzanie z użyciem technik druku 3D.

V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Warunkiem przyjęcia na studia II stopnia kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji jest posiadanie dyplomu ukończenia studiów I stopnia lub jednolitych magisterskich kończących się tytułem zawodowym inżyniera lub magistra inżyniera. W szczególności kandydat powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne określone efektami uczenia się dla kierunków inżynierskich na poziomie studiów I stopnia, w szczególności:

- wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki i wytrzymałości materiałów umożliwiającą zrozumienie podstaw teoretycznych zagadnień związanych z inżynierią mechaniczną,
- wiedzę z projektowania inżynierskiego wspomaganego komputerowo i grafiki inżynierskiej,
- wiedzę z zakresu technologii wytwarzania specyficznych dla ukończonego kierunku na I stopniu.

Rekrutacja na studia stacjonarne II stopnia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji odbywa się zgodnie z warunkami i trybem przyjmowania ustalonymi na dany rok akademicki zapisanymi w odpowiedniej uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej (w roku akademickim 2023/2024 jest to Uchwała Nr 78/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 27 kwietnia 2022 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2023/2024).

Przy rozpatrywaniu przyjęcia na studia uwzględnia się ponadto:

- pozytywny wynik egzaminu wstępnego,
- średnią ocen ze studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich.

Egzamin wstępny jest przeprowadzany w formie rozmowy kwalifikacyjnej, która obejmuje sprawdzenie uzyskania przez kandydata efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów drugiego stopnia na danym kierunku studiów.

Końcowy wynik uzyskany w postępowaniu kwalifikacyjnym stanowi suma punktów z rozmowy kwalifikacyjnej (maksymalnie 50 pkt, w tym do 36 pkt za wiedzę merytoryczną przyswojoną w trakcie studiów pierwszego stopnia, do 6 pkt za kompetencje społeczne i do 8 pkt za motywację i dodatkowe osiągnięcia) oraz punktów uzyskanych przez kandydata za średnią ze studiów pierwszego stopnia (średnia ważona ocen z przebiegu studiów x 10). Łącznie maksymalna liczba punktów wynosi 100. Próg przyjęcia (próg kwalifikacji) wynosi 50 pkt.

Osoby przystępujące do rozmowy kwalifikacyjnej przedstawiają komisji kwalifikacyjnej zaświadczenie odpowiedniej uczelni o uzyskanej średniej ocen z przebiegu studiów I stopnia lub jednolitych magisterskich albo suplementu do dyplomu zawierającego wspomnianą średnią. Przed przystąpieniem do rozmowy kwalifikacyjnej weryfikowana jest także tożsamość kandydata.

Zasady przyjęcia cudzoziemców na studia przedstawiono w zarządzeniu rektora (w roku akademickim 2023/2024 jest to Zarządzenie Nr 15 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 5 maja 2023 r.). W celu przeprowadzenia rekrutacji rektor powołuje Komisję Rekrutacji Cudzoziemców, w skład której wchodzi: nauczyciele akademicy oraz pracownicy administracyjni Politechniki Poznańskiej. Komisja Rekrutacji Cudzoziemców ustala wyniki kwalifikacji kandydatów biorących udział w postępowaniu kwalifikacyjnym. Protokół przyjęcia Komisja Rekrutacji Cudzoziemców sporządza na podstawie pozytywnego wyniku egzaminu wstępnego, w postaci testu kwalifikacyjnego wykonywanego online, sprawdzającego predyspozycje kandydata do podjęcia studiów oraz przedłożonych przez kandydata dokumentów potwierdzających dotychczasowy przebieg edukacji. Egzamin kwalifikacyjny jest ukończony z wynikiem pozytywnym, gdy kandydat uzyska wynik minimum 50 pkt.

Wyniki postępowania kwalifikacyjnego udostępnione zostaną w terminie zgodnym z harmonogramem rekrutacji.

Osoby przyjęte na studia są zobowiązane do odbycia przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych szkolenia przygotowującego do udziału w zajęciach prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szkolenie to będzie dostępne na platformie elektronicznej Uczelni, a link do niego zostanie przesłany wraz z decyzją o wpisie na listę studentów.

VI. Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia

1. **Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć.**
Nie dotyczy - modyfikacja programu studiów.
2. **Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć**
Nie dotyczy - modyfikacja programu studiów.
3. **Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia**

Bazę dydaktyczno-naukową Wydziału Inżynierii Mechanicznej stanowią zasoby jednostek organizacyjnych Wydziału, które są zaangażowane w proces kształcenia. Stanowią ją budynki i hale laboratoryjne wraz z ich wyposażeniem, znajdujące się na Kampusie Piotrowo. W ich skład wchodzi sale wykładowe, ćwiczeniowe i warsztatowe, pracownie laboratoryjne, infrastruktura sportowo-rekreacyjna oraz baza biblioteczna.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis bazy laboratoryjnej.

1. **Pracownia projektowania CAD/CAM** prowadzona przez zespół doświadczonych wykładowców, wykorzystywana jest zarówno w dydaktyce jak i pracach B+R. Na wyposażeniu znajdują się dwie sale, każda wyposażona w kilkanaście stanowisk komputerowych. Podstawową zaletą wyposażenia jest różnorodność dostępnego oprogramowania klasy CAx, stosowanego w procesach projektowania konstrukcji i technologii w praktyce przemysłowej. Wymienić tu należy bogaty pakiet narzędzi firmy Autodesk (Inventor Profesional, Fusion 360) oraz Dassault Systems (CATIA V5.) Najnowszym nabytkiem pracowni jest aż 100 licencji edukacyjnych najnowszej platformy firmy Dassault Systems - 3DEXperience. Jest to środowisko chmurowe, które dzięki dostępności do specjalnych narzędzi (Catia, Delmia, Simulia, Enovia) posiada możliwość kompleksowego wspierania procesu rozwoju produktu, od projektu, przez produkcję aż po dostawę. Dzięki temu zasoby pracowni CAD/CAM są podstawą prac prowadzonych w Laboratoriach Wirtualnego Projektowania, Laboratorium Szybkiego Wytwarzania oraz Laboratorium Smart Factory.
2. **Laboratorium Wirtualnego Projektowania** jest jednym z najnowocześniejszych obiektów tego typu w Polsce. Specjalistyczne wyposażenie (urządzenia haptyczne, systemy śledzenia optycznego oraz magnetycznego, systemy projekcji stereoskopowej) pozwala na prowadzenie różnych badań z zakresu oceny wirtualnych prototypów i procesów produkcyjnych (np. design, funkcjonalność, konstrukcja, proces montażu/demontażu, itp.). Ścisła współpraca z Laboratorium Szybkiego Wytwarzania pozwala także na innowacyjne podejście do procesu projektowania poprzez tzw. projektowanie hybrydowe, czyli połączenie fizycznych prototypów (Rapid Prototyping) z wirtualnym środowiskiem (aplikacja VR – Virtual Reality). Doświadczony i młody zespół Pracowników (w tym m.in. inżynierowie, programiści, graficy) dzięki dostępowi do różnorodnego oprogramowania z zakresu CAD, obróbki graficznej oraz aplikacji VR, pozwala świadczyć usługi z zakresu modelowania, wizualizacji, budowy interaktywnych aplikacji czy symulacji w środowisku wirtualnym. Laboratorium wyposażone jest też w pracownię CAD/CAM, gdzie prowadzone są też badania nad automatyzacją procesów modelowania opartych na wiedzy. Dodatkowo zespół posiada także doświadczenie w zakresie inżynierii odwrotnej, bazującej na technologii skanowania 3D.
3. **Laboratorium Szybkiego Prototypowania** wyposażone jest w urządzenia pozwalające na budowę prototypów fizycznych z różnych materiałów (głównie tworzywa sztuczne) w 3 technikach: modelowanie uplastycznionym tworzywem sztucznym – FDM (ang. Fused Deposition Modeling); odlewanie próżniowe w formach silikonowych – VC (ang. Vacuum Casting); druk przestrzenny – 3DP (ang. 3D PRINTING). Zastosowanie technik RP jest bardzo szerokie, począwszy od weryfikacji kształtu i design'u aż poprzez

możliwość analiz funkcjonalnych (klipsy, zatrzaski, itp.) aż do małoseryjnej produkcji (odlewanie w formach silikonowych).

4. **Laboratorium SmartFactory** jest środowiskiem symulacyjnym systemu produkcyjnego funkcjonującego zgodnie z koncepcją Industrie 4.0. Model systemu produkcyjnego składa się ze zautomatyzowanej linii produkcyjnej, stanowisk montażowych, robota współpracującego, magazynu surowców i wyrobów gotowych. Wyposażenie laboratorium pozwala zapoznać się z nowoczesnymi rozwiązaniami informatycznymi i technicznymi w obszarze planowania i sterowania produkcją oraz zarządzania przepływem materiałów. Rozwiązania przemysłowe RFID pozwalają na automatyzację procesów logistyki produkcji poprzez określenie potrzeb materiałowych (elektroniczny kanban) oraz kontrolę realizacji zleceń produkcyjnych w czasie rzeczywistym. System RTLS umożliwia bieżące nadzorowanie przepływu produkcji poprzez śledzenie partii materiałów oraz środków transportu. Aplikacje rzeczywistości rozszerzonej pozwalają na identyfikację wyrobów oraz na określanie statusu realizacji zleceń produkcyjnych. Zarządzanie systemem produkcyjnym jest realizowane przez autorski system informatyczny o nazwie 4Factory, natomiast przepływ informacji pomiędzy elementami systemu odbywa się poprzez komunikację bezprzewodową z zastosowaniem rozwiązań Internet of Things. We współpracy z zespołem Laboratorium Wirtualnego Projektowania opracowano model laboratorium SmartFactory stanowiące wirtualne środowisko szkoleniowe i symulacyjne.
5. **Laboratorium SPC** (ang. Statistical Process Control, Statystyczne Sterowanie Procesami) utworzone zostało z myślą o umożliwieniu Studentom Politechniki Poznańskiej zapoznania się z praktyczną stroną statystycznej oceny przydatności systemów pomiarowych stosowanych w procesach produkcyjnych, jak również statystycznych metod nadzorowania procesów produkcyjnych i sterowania nimi. Praktyczny aspekt zajęć zapewniają ćwiczenia laboratoryjne, podczas których Studenci dokonują pomiarów za pomocą warsztatowych przyrządów pomiarowych na rzeczywistych elementach produkcyjnych – pierścieni i waleczków łożyskowych. Zakres merytoryczny zajęć oparty jest na procedurach stosowanych w przemyśle samochodowym. Zajęcia z zakresu SPC prowadzone są w oparciu o podręcznik SPC opublikowany dla normy QS 9000. Zajęcia z zakresu MSA (ang. Measurement System Analysis, Analiza Systemów Pomiarowych) prowadzone są w oparciu o podręcznik MSA – przewodnik wydany przez Ford Motor Company dla firm z branży motoryzacyjnej. Laboratorium wyposażone jest w podstawowe przyrządy pomiarowe ogólnego stosowania (suwmiarki, wysokościomierze, transametry, mierniki elektroniczne i zegarowe) oraz kilka urządzeń warsztatowych dedykowanych do pomiarów pierścieni.
6. **Pracownia Ekoprojektowania** jest jedną z niewielu tego typów w Polsce. Odbywają się w niej prace związane z dydaktyką jak również badawczo rozwojowe dotyczące środowiskowego projektowania wyrobów. Pracownia wyposażona jest w specjalistyczne oprogramowanie wspomagające ocenę środowiskową wyrobu. Są to systemy znane i popularne na rynku jak również nowatorskie rozwiązania informatyczne opracowane w ramach prac badawczych Zespołu Ekoprojektowania. Należą do nich: oprogramowanie GaBi, SimaPro do przeprowadzania analizy LCA oraz Ecodesign PILOT do analizy i ulepszenia wyrobu z punktu widzenia ekologii. Autorski system agentowy umożliwia ocenę recyklingową wyrobu już na etapie jego projektowania. Badania naukowe prowadzone w ramach pracowni związane są z projektowaniem wyrobów z uwzględnieniem demontażu i recyklingu, projektowaniem i udoskonalaniem systemów komputerowych wspomagających ekoprojektowanie oraz analizę recyklingową wyrobu.
7. **Laboratorium Obróbki Skrawaniem** pozwala na pogłębienie wiedzy Studentów dotyczącej zjawisk fizycznych i efektów technologicznych występujących w różnych sposobach skrawania. Laboratorium wyposażone jest w wiele obrabiarek takich jak: tokarki, frezarki i szlifierki, a także w dłutownicę oraz 3-osiowe centrum frezarskie do obróbki z dużymi prędkościami skrawania i elektrodrażarkę. Oprócz tego, na wyposażeniu laboratorium znajdują się stanowiska wyposażone w laser diodowy i molekularny stosowane do przeprowadzania obróbki wspomaganą laserowo (LAM). Prowadzenie zajęć dydaktycznych i badań naukowych możliwe jest również dzięki wyposażeniu laboratorium w nowoczesne urządzenia i czujniki pomiarowe, takie jak np. siłomierze tensometryczne i piezoelektryczne, akcelerometry, laserowe czujniki przemieszczeń, mikroskop stereoskopowy i profilografometry. Dzięki stanowisku do analizy dynamiki skrawania, Studenci mogą zapoznać się z metodami pomiaru i analizy sił oraz drgań podczas obróbki. Z kolei stanowisko wyposażone w profilografometry stykowe oraz mikroskop stereoskopowy

umożliwia ocenę technologicznej warstwy wierzchniej po skrawaniu, a także zużycia i trwałości ostrzy skrawających.

8. **Laboratorium Automatykacji Produkcji (Elastycznych Systemów Produkcyjnych – ESP/FMS)** – We współczesnym świecie robotyzacja i automatyzacja procesów produkcyjnych to niezbędny etap przygotowania Studentów i w konsekwencji przedsiębiorstw do przemysłu 4.0. Odpowiadając na potrzeby otoczenia przemysłowego Laboratorium ESP jest wyposażone m.in. w nowoczesne roboty przemysłowe takich producentów jak ABB, FANUC, PANASONIC wraz z niezbędnym wyposażeniem techniczno-technologicznym (chwytki, wizja maszynowa, pozycjonery, sensory, elastyczny system transportowy BOSCH, obrabiarki CNC edukacyjne, sterowniki PLC, głowice spawalnicze i do obróbki wstępnej oraz stanowiskami komputerowymi z oprogramowaniem do programowania i symulacji pracy stanowisk zrobotyzowanych offline i inne) pozwalającym na prowadzenie ćwiczeń z programowania robotów (zadań manipulacyjnych, technologicznych np. spawania, współpracy z wyposażeniem współpracującym oraz symulacją elastycznych procesów produkcyjnych off- i on-line). Badania naukowe prowadzone w laboratorium ukierunkowane są na projekty aplikacyjne we współpracy z partnerami przemysłowymi oraz finansowanych przez np. NCBiR.
9. **Laboratorium metrologiczne.** Pod wieloma aspektami ma unikalny charakter w skali nie tylko kraju ale w skali świata. Pozwala na zdobycie praktycznej umiejętności pomiarów obiektów przestrzennych, co obecnie stosowane jest w wielu gałęziach przemysłu: motoryzacyjnego, lotniczego, tworzyw sztucznych, opakowań, medycznego itp. W ciągu najbliższych kilkunastu lat skaner optyczny 3D stanie się jednym z podstawowych narzędzi pracy specjalistów od metrologii i inżynierii odwrotnej, a nawet szerzej - konstruktorów. W ramach zajęć realizowane będą:
 - Nauka możliwości digitalizacji powierzchni i obróbki danych pomiarowych różnych powierzchni – zarówno obiektów inżynierskich, jak i elementów związanych z bioinżynierią.
 - Pomiary powierzchni o różnych właściwościach refleksyjnych – matowe, świecące, przezroczyste oraz podstawowe zagadnienia fizyczne i matematyczne związane z obserwowanymi zjawiskami.
 - Porównanie urządzeń pomiarowych – badanie za pomocą różnych typów skanerów optycznych.
 - Obróbka danych pomiarowych w celu przygotowania modelu CAD 3D lub modelu do drukarki 3D.
 - Ocena danych pomiarowych – wymiarowanie bezpośrednie w oparciu o elementy geometryczne lub w porównaniu z modelem CAD części.
10. **Laboratorium tribologii inżynierskiej.** Specjalistyczne laboratorium tribologii inżynierskiej jest przystosowane do prowadzenia prac w zakresie badań doświadczalnych i symulacji zjawisk występujących w strefie styku ciał. W ramach zajęć laboratoryjnych Studenci przygotowują i osobiście przeprowadzają eksperymenty na urządzeniach specjalnie dla nich wytworzonych, przeznaczonych do badań tribologicznych, charakteryzujących się zwiększoną odpornością na niewłaściwą interwencję ze strony operatora. Student ma do dyspozycji narzędzia analityczne i symulacyjne zbudowane na platformie systemu akwizycji i analizy danych National Instruments PXIe-1075 z oprogramowaniem LabView, pozwalające na wizualizację i interpretację wyników badań doświadczalnych. Przeprowadzenie przez Studenta cyklu eksperyment - analiza prowadzi do głębszego zrozumienia powszechnie występujących procesów tarcia, zużycia i smarowania. Zdobyta wiedza ma charakter praktyczny i uniwersalny może zostać spożytkowana zarówno w sferze szeroko rozumianej techniki jak i w sferze życia codziennego. Do badań przeprowadzenia eksperymentów przewidziano następujące urządzenia: tribometr Bruker UMT-2, tribometr w układzie Amslera, tribometr w układzie pin on disc, tribometr w układzie block on ring, wiskozy-metr cyfrowy DV2T Brookfield, mikroskopy optyczne, wagi laboratoryjne, stanowiska komputerowe.
11. **Laboratorium Spawalnictwa** specjalizuje się w wytwarzaniu i badaniu właściwości powłok natryskiwanych cieplnie, napoin i spoin. Warstwy wierzchnie o właściwościach
 - żaroodpornych i żarowytrzymałych,
 - twardych i trudnościeralnych,
 - antypoślizgowych i
 - odpornych na korozję
 powstają przy użyciu obszernej biblioteki materiałów dodatkowych w postaci drutów proszkowych i litych oraz proszków konwencjonalnych, submikronowych i ultradrobnoziarnistych z nanostrukturą. Wyposażenie aparaturowe umożliwia wytwarzanie i badanie:

- powłok natrykiwanych cieplnie o regulowanej porowatości metodą łukową za pomocą wzorcowego systemu natrykowego wyposażonego w urządzenie natrykowe AWS 400 FST, niezależny podajnik proszku pracujący w zakresie natężenia podawania od 1 do 450 g/min, urządzenie bezpyłowe do rozwijania powierzchni LTC 1020 EP, urządzenie filtrowentylacyjne Nederman FilterMax F oraz układ sprężania powietrza Airpol KT 11
- napoin i spoin wytworzonych metodą plazmową PTA przy zastosowaniu prądu do 300 A i materiałów dodatkowych w postaci proszków i drutów proszkowych,
- napoin i spoin wytworzonych metodą mikroplazmową przy zastosowaniu prądu od 0,1 A do 50 A za pomocą urządzenia EWM Microplasma 50,
- napoin i spoin wykonanych metodami: gazową, łukową MMA, GMA (MIG/MAG), TIG,
- zgrzein punktowych materiałów różnoimiennych i z warstwami ochronnymi o sumarycznej grubości do 4 mm,
- procesów cięcia materiałów metodą plazmową za pomocą urządzenia OZAS Airplasma 36 i metodą gazową w strumieniu tlenu.

Stanowiska spawalnicze wyposażone są w aparaturę pomiarową umożliwiającą:

- wyznaczenie cyklu cieplnego natrykiwania, napawania i spawania,
- wyznaczenie współczynnika emisyjności powierzchni o różnych temperaturach,
- pomiar temperatury detali do 1600°C,
- badanie kinetyki i dynamiki zmian w obszarze łuku i jeziora spawalniczego,
- ponadto
- badanie rozkładu mikrotworczywości i twardości w powłokach, napoinach, spoinach i SWC,
- pomiar adhezji i kohezji powłok,
- pomiar porowatości powłok,
- pomiary udarności,
- badania mikrostrukturalne i składu fazowego.

Poza opisanymi laboratoriami oraz pracownikami, Studenci będą mogli korzystać z wyposażenia Laboratoriów: Obróbki plastycznej, Odlewnictwa, Przetwórstwa tworzyw sztucznych, Badań materiałów metalowych, polimerowych i kompozytowych, Recyklingu tworzyw sztucznych oraz Komputerowego wspomagania projektowania procesów obróbki plastycznej i odlewnictwa.

- Laboratorium obróbki plastycznej** prowadzi zajęcia dydaktyczne i badania procesów technologicznych obróbki plastycznej metali. Do tego celu przygotowane są stanowiska doświadczalne, wyposażone w maszyny, przyrządy i aparaturę pomiarową. Urządzenia te stanowią wspólną bazę do prowadzenia badań naukowych i realizacji procesu dydaktycznego w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych i prac dyplomowych. Jako główne można wyróżnić: uniwersalne prasy mechaniczne i hydrauliczne, prasę śrubową do procesów kucia matrycowego, prasę kolanową do badania połączeń przetłoczonych blach, stanowisko do wywijania obrzeży otworów metodą tarciovą, linię do automatyzacji i badań procesów tłoczenia, walcarki do badań modelowych procesów walcowania wzdłużnego i poprzecznego, walcarkę do gwintów, nożyce gilotypowe i krążkowe, prasę krawędziową, urządzenia do badań tłoczności, twardościomierze, mikroskopy oraz profirometry.
- Laboratorium przetwórstwa tworzyw sztucznych** jedno z lepiej wyposażonych laboratoriów z tego zakresu w kraju. Wyposażone jest w 3 wtryskarki z kilkunastoma specjalistycznymi formami, 2 wytłaczarki: jedno i dwuślimakową wraz z 6 różnymi głowicami wytłaczarskimi oraz 3 linie do wytłaczania rur, wytłaczania z rodmuchiowaniem oraz granulowania. Na stanie laboratorium są także: 2 termoformierki, 2 zgrzewarki, 2 prasy do tworzyw sztucznych, walcarki do PVC i gumy oraz oprzyrządowanie dodatkowe: młynki, mieszalniki i suszarki. Powyższe maszyny pozwalają na prowadzenie zarówno badań, jak i dydaktyki z większości nowoczesnych technik przetwórstwa materiałów polimerowych.
- Laboratorium recyklingu tworzyw sztucznych** wyposażone w dwie linie do recyklingu tworzyw sztucznych, kilka młynków i mieszalników, separatory metali, sprzęt do identyfikacji odpadów oraz mikroskopy optyczne. Wyposażenie to pozwala na poznanie aktualnych zagadnień związanych z zagospodarowywaniem i recyklingiem odpadów i ich znaczenia dla zrównoważonego rozwoju cywilizacyjnego. Pokazuje przebieg procesów recyklingu i ich efekty oraz przykłady kompleksowego recyklingu zużytych wyrobów (opakowań, pojazdów, sprzętu AGD).

15. **Laboratorium badań materiałów metalowych, polimerowych i kompozytów** wyposażone jest w 4 maszyny wytrzymałościowe, 3 twardościomierze, szafy klimatyczne, aparaty do badań udarności, odbojności, ścieralności, wytrzymałości na rozdzieranie, oceny właściwości cieplnych – DSC, DMTA, Vicat, HDT. Ponadto laboratorium umożliwia badania palności, określenie indeksu tlenowego, obserwacje elastoplastyczne naprężeń, obserwacje mikrostruktury w dużym powiększeniu i w świetle spolaryzowanym, pomiar barwy i pomiar gęstości materiałów. Laboratorium pozwala także na ocenę stopnia krystaliczności, dynamiki krystalizacji materiałów metalowych i polimerowych a dla polimerów także pomiar kinetyki sieciowania. W laboratorium badań materiałowych możliwe jest również określenie właściwości przetwórczych polimerów: wskaźnika szybkości płynięcia WSP/MFR, ocena właściwości lepkosprężystych polimerów, badania lepkości „in-line” w warunkach rzeczywistego procesu przetwórczego oraz wyznaczenie danych materiałowych do symulacji procesu wtryskiwania.
16. **Laboratorium odlewnictwa** wyposażone jest w piece do topienia metali (oporowy Nabertherm K4/13 - 2 szt., oporowy Nabertherm K1/10, indukcyjny do topienia żeliwa, stopów miedzi i aluminium Elkon PI 50, jubilerski indukcyjny do topienia metali i zalewania form z użyciem siły odśrodkowej F.IliGiacetti, indukcyjny Linn High Therm GmbH do topienia stopów żelaza i wykonywania próbek do badania składu chemicznego), piece komorowe (Nabertherm HTC 08/16 – max. 1600 °C, F.IliGiacetti – ok. 900 °C, Nabertherm N150 WAX – max. 850 °C), stanowiska wykonywania form piaskowych, stanowiska do przygotowania i badania mas formierskich (suszarka laboratoryjna promiennikowa trójstanowiskowa, laboratoryjna mieszarka krążnikowa do przygotowania mas formierskich, ubijak laboratoryjny LUA-2e Multiserw-Morek, mieszarka dynamiczna laboratoryjna MDM-06, urządzenie do badania wytrzymałości mas formierskich LRu-2e Multiserw-Morek, urządzenie do badania przepuszczalności mas formierskich LPIR-3e Multiserw-Morek, mieszadło do odmywania lepiszcza LSz-2, wagosuszarka RADWAG WPS, wstrząsarka laboratoryjna LPzE-2e – do przesiewania materiału sypkiego – piasków), uniwersalna maszyna do wykonywania próbek testowych i małych rdzeni w technologii Hot-Box, Cold-Box, Anorganik, CO₂ Multiserw-Morek, stanowisko odlewania kokilowego (kokila + kokilarka + stacja pomiarowa do rejestracji temperatury Euroterm, pirometr optyczny ST-8839), stanowisko do wykonywania modeli woskowych (m.in. prasa wulkanizacyjna do wykonywania matryc, wtryskarka do wosków, lutownica), stanowisko do wykonywania form skorupowych, - stanowisko do próżniowego wypełniania form, stanowiska do przygotowania zglądów metalograficznych (automatyczna szlifierkopolerka Presi Mecatech 250, przecinarka Presi Mecatome T255/300), stanowisko do analizy obrazu (mikroskop Nikon OPTIPHOT 100 + wyposażenie), stanowisko do analizy obrazu (mikroskop optycznego firmy NIKON model Eclips MA200 ze zmotoryzowanym stolikiem w trzech osiach oraz systemu NIS do analizy obrazu), stanowisko do pomiaru chropowatości powierzchni, iskrowy spektrometr emisyjny Bruker Q2 ION, mikroskop Motic SMZ-168, stanowisko do oczyszczania odlewów (polerka wibracyjna Avalon W-8), drukarki 3D (drukarka 3D Liquid Crystal- metoda SLA, drukarka 3D Zortrax M200 – metoda FDM). Laboratorium pozwala na na zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi w procesami realizowanymi w odlewniach (projektowaniem, wytwarzaniem odlewów, oczyszczaniem odlewów, oceną jakości wykonanych odlewów). Tematyka prowadzonych zajęć związana jest także z wytwarzaniem odlewów kompozytowych oraz recyklingiem metali, stopów i kompozytów.
17. **Laboratorium komputerowego wspomaganie procesów obróbki plastycznej i odlewnictwa** obejmuje liczne stanowiska komputerowe do symulacji procesów odlewniczych, obróbki plastycznej, jak i konstrukcji narzędzi do obróbki plastycznej. Stanowiska te wyposażone są w specjalistyczne oprogramowanie do symulacji procesów odlewniczych: Calcosoft 2D, Thermo-Calc 4.0 (wraz z bazami stopów), Micress Academic TQ, Procast, Ansys, Netzsch SW-TMDSC oraz obróbki plastycznej: Simufact i Turbo DataWin. Laboratorium pozwala na porównanie autorskiego oprogramowania służącego symulacji wybranych procesów obróbki plastycznej oraz odlewnictwa z oprogramowaniem komercyjnym (opartym o MES) oraz tworzenie baz danych materiałowych i kodów symulacyjnych w celu doskonalenia skuteczności prognozowania jakości odlewów i wyrobów obrabianych plastycznie. Przekazywana w laboratorium wiedza pozwala na rozpoznawanie zależności między zjawiskami i procesami kształtującymi strukturę tworzyw metalowych, które w efekcie końcowym decydują o jakości wytwarzanych z nich wyrobów, przetwórczej

i strukturalnej modyfikacji materiałów metalowych, prognozowania struktury i właściwości mechanicznych wytwarzanych wyrobów metalowych, nowych kryteriów oceny eksploracji danych, innowacyjnych metod numerycznych i obliczeniowych służących rozwiązywaniu wybranych zagadnień obróbki plastycznej i odlewnictwa.

18. **Laboratorium analizy danych w inżynierii produkcji** - umożliwia prowadzenie badań w obszarze analizy danych ilościowych i jakościowych z wykorzystaniem technik i algorytmów wspomaganých komputerowo. W modelowaniu i ocenie procesów i wyrobów stosowane są techniki z obszaru statystycznego sterowania procesami (MSA, DoE, karty kontrolne, wskaźniki zdolności jakościowej), Data-Mining, metod wspomaganía decyzji oraz metod wnioskowania statystycznego i eksploracyjnej analizy danych. Wyposażenie laboratorium to:
- Trzy stanowiska optyczne OMRON: Inteligentna kamera z serii FHV7 jest wyposażona w kamerę, obiektyw, oświetlenie i sterownik obrazu, dzięki czemu pozwala na kompleksową kontrolę wizyjną. Modułowa konstrukcja umożliwia elastyczne łączenie opcji wyposażenia. System zbudowany w oparciu o kamerę inteligentną pozwala na zaprojektowanie kontroli jakości dla różnych produktów. Kamera wyposażona jest w technologię Multi-Color Light, która eliminuje problemy związane z oceną różnych kolorów. Stanowisko umożliwia wykonywanie precyzyjnych kontroli na większych obszarach.
 - Jedno stanowisko optyczne firmy KEYENCE: Stanowisko pozwala na równoczesną kontrolę w 2D + 3D - umożliwia ocenę jakości wyrobu (części) z uzupełnieniem o dane wysokości. Stanowisko posiada możliwość zastosowania funkcji LumiTrax. Metoda analizuje wiele obrazów, które zostały uzyskane przy oświetleniu świecącym z różnych kierunków i przeanalizowane w celu wygenerowania obrazów kształtu (nieprawidłowości) i tekstury (wzoru). Stanowisko wyposażone jest również w oświetlenie Multispectrum, pozwalające na skuteczną i efektywną ocenę barwy, wysokości oraz zmienności celu. Standardowy kontroler CV-X300R z algorytmami do odczytu pozwala \ na ocenę krawędzi, odczytywanie poprawności umieszczonych/drukowanych kodów, oceny obecności elementu, porównywania ze wzorcem.
 - Stanowisko Orbitvu Alphashot Micro: to kompleksowe studio do makro fotografii produktowej - fotografowanie, postprodukcja i przesyłanie online (zdjęcia 2D i 3D, packshoty, zdjęcia i prezentacje 360° na ORBITVU SUN Server). Stanowisko do opracowywania elektronicznych katalogów błędów i wad wyrobu. Wysokiej jakości sprzęt zintegrowany z dedykowanym oprogramowaniem ALPHASHOT EDITOR do obróbki zdjęć.
 - 15 mobilnych stanowisk komputerowych (laptopy Lenovo Legion Intel Core i5): Oprogramowanie: WINDOWS 10, Statistica ver. 13, MiniTAB ver. 17, MS Office.
 - Ponadto laboratorium wyposażone jest w ekran multimedialny SAMSUNG z funkcją tablicy oraz w projektor multimedialny. Sala jest przystosowana do zajęć zarówno laboratoryjnych jak i prac w zespołach (warsztatowych).
19. **Laboratoria komputerowe**, posiadają 17 stanowisk komputerowych, na których zainstalowane są programy takie jak m.in. Dassault CATIA V5 R20 SP5, MiniTab 17, Statistica 13, Comarch ERP XL 2015.0, XYZWAre Pro, XYZWare, FlexSim 2017, FlexSim 2020, GOM Inspect V7 SR2, Microsoft Access 2016, Edgecam 2014 R1, DBDesigner 4, Microsoft Project 2010, Microsoft Visual Basic 2010 Express, SmartTeam, Plant Simulation 11, Sphinx 4.0, Rockwell Software Arena 11, IFS Application 10, Autodesk AutoCAD 2023, Autodesk Inventor Professional 2023, Unity 2017.3.1f1, Microsoft Visual Studio 2017, Axure RP 9. W laboratoriach prowadzone są zajęcia CAD/CAM, VR i AR, rapid prototyping, czy technologie informacyjne.

Wydział Inżynierii Mechanicznej dysponuje salami wykładowymi, które są wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny. We wszystkich salach dostępna jest sieć WiFi oraz gniazda udostępniające sieć komputerową.

Wykaz sal wykładowych, ćwiczeniowych, projektowych	
A5.110	Pojemność: 16 osób Sala przystosowana do osób z niepełnosprawnościami

A5.111	Pojemność: 24 osoby
A1.109m	Sale przystosowane do osób z niepełnosprawnościami
A5.107	Pojemność: 30 osób
A1.109d	Sale przystosowane do osób z niepełnosprawnościami
A1.321	
A23a.L.02.10	Pojemność: 48 osób Sala przystosowana do osób z niepełnosprawnościami
A1.429	Pojemność: 54 osób
A1.430	Sale przystosowane do osób z niepełnosprawnościami
A1.20	
A5.202	Sala audytoryjna pojemność: 88 osób Sala przystosowana do osób z niepełnosprawnościami
A5.201	Sala audytoryjna pojemność: 95 osób
A5.301	Sale przystosowane do osób z niepełnosprawnościami
A23.7	Sala audytoryjna, pojemność: 146 osób Sala przystosowana do osób z niepełnosprawnościami
A23.2	Sala audytoryjna pojemność: 200 osób Sala przystosowana do osób z niepełnosprawnościami

4. Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academica.

Nie dotyczy - modyfikacja programu studiów.

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

1. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Tabela 10a Harmonogram realizacji programu studiów stacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
Semestr 1								
1	Język obcy Język angielski Język niemiecki	30		30			2	
2	Zarządzanie zasobami ludzkimi	30	15	15			2	X
3	Akwizycja i analiza danych	60	15		30	15	5	

4	Sprawność procesów produkcyjnych	30	15			15	2	X
5	Wytwarzanie przyrostowe	60	15		45		5	
6	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona w przedsiębiorstwie	30	15		15		2	
7	Projektowanie systemów produkcyjnych	30	15		15		2	X
8	Zarządzanie strategiczne	30	15	15			2	X
9	Inżynieria produkcji w praktyce	30	12			18	2	
10	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
11	<u>Przedmiot obieralny 1</u> Zaawansowane technologie wytwarzania Wprowadzenie do zarządzania i inżynierii produkcji	90	45		45		6	
Razem w semestrze 1		424	166	60	150	48	30	4
Semestr 2								
12	Symulacja procesów produkcyjnych	30	15		15		2	
13	Controlling	30	15	15			2	X
14	Rozwiązywanie konfliktów	30	15	15			2	
15	Wyszukiwanie literatury naukowej	2				2	0	
16	<u>Przedmiot obieralny 2</u> Oprządkowanie produkcyjne Systemy narzędziowe	30	15		15		2	
17	<u>Przedmiot obieralny 3</u> Sztuczna inteligencja w zarządzaniu produkcją Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji	30	15		15		2	
18	<u>Przedmiot obieralny 4</u> Praktyka projektowania w systemach CAD/CAE Symulacje bezubytkowych procesów wytwarzania wyrobów	30		15		15	2	
Specjalność: Sterowanie produkcją								
S1-19	Projekt specjalnościowy	60				60	5	
S1-20	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1	
S1-21	Operacyjne planowanie i sterowanie produkcją	75	30		30	15	6	X
S1-22	Logistyka produkcji i identyfikacja przepływu produkcji	75	30		30	15	6	X
Razem w semestrze 2		407	135	45	105	122	30	3
Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie								
S2-19	Projekt specjalnościowy	60				60	5	
S2-20	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1	
S2-21	Systemy informatyczne w planowaniu i nadzorowaniu produkcji	75	30		45		6	X
S2-22	Projektowanie systemów zarządzania danymi produkcyjnymi	75	30		15	30	6	X
Razem w semestrze 2		407	135	45	105	122	30	3
Specjalność: Inżynieria i zarządzanie jakością								
S3-19	Projekt specjalnościowy	60				60	5	
S3-20	Seminarium przeddyplomowe	15				15	1	
S3-21	Planowanie, kontrola i sterowanie jakością	75	30		30	15	6	X
S3-22	Rozwiązywanie problemów oraz doskonalenie	75	30	15		30	6	X

Razem w semestrze 2		407	135	60	75	137	30	3
Semestr 3								
23	Zrównoważony rozwój	45	15	15		15	4	X
24	Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie	30	15			15	2	X
25	<u>Przedmiot obieralny 5</u> Metody inwentyczne w projektowaniu Modelowanie procesów biznesowych	30	15			15	2	
26	<u>Przedmiot obieralny 6</u> Smart Factory Rekonfigurowane systemy produkcyjne	30	15		15		2	
27	<u>Przedmiot obieralny 7</u> Automatyzacja projektowania w systemach CAD/CAM Produkcja wyrobów kastomizowanych	30	15		15		2	
Specjalność: Sterowanie produkcją								
S1-28	Seminarium dyplomowe	30				30	2	
S1-29	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11	
S1-30	Nadzorowanie produkcji i zasobów technicznych	60	15		45		5	X
Razem w semestrze 3		315	90	15	75	135	30	3
Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie								
S2-28	Seminarium dyplomowe	30				30	2	
S2-29	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11	
S2-30	Zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM)	60			30	30	5	X
Razem w semestrze 3		315	75	15	60	165	30	3
Specjalność: Inżynieria i zarządzanie jakością								
S3-28	Seminarium dyplomowe	30				30	2	
S3-29	Przygotowanie pracy dyplomowej	60				60	11	
S3-30	Systemy zarządzania jakością	60	15	15		30	5	X
Razem w semestrze 3		315	90	30	30	165	30	3
Razem (dla Sterowanie produkcją)		1146	391	120	330	305	90	10
Razem (dla Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie)		1146	376	120	315	335	90	10
Razem (dla Inżynieria i zarządzanie jakością)		1146	391	150	255	350	90	10

Tabela 11b Harmonogram realizacji programu studiów niestacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
Semestr 1								
1	Zarządzanie zasobami ludzkimi	16	8	8			2	X
2	Akwizycja i analiza danych	16			16		2	
3	Sprawność procesów produkcyjnych	16	8			8	2	X
4	Projektowanie systemów produkcji	16	8		8		2	X
5	Zarządzanie strategiczne	16	8	8			2	X
6	Inżynieria produkcji w praktyce	16	6			10	2	
7	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
8	Zrównoważony rozwój	24	8	8		8	4	X

9	Przedmiot obieralny 1 Zaawansowane technologie wytwarzania Wprowadzenie do zarządzania i inżynierii produkcji	48	24		24		6	
Razem w semestrze 1		172	74	24	48	26	22	5
Semestr 2								
10	Język obcy Język angielski Język niemiecki	30		30			2	
11	Akwizycja i analiza danych	16	8			8	3	
12	Wytwarzanie przyrostowe	32	8		24		5	
13	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona w przedsiębiorstwie	16	8		8		2	
14	Symulacja procesów produkcyjnych	16	8		8		2	
15	Controlling	16	8	8			2	X
16	Rozwiązywanie konfliktów	16	8	8			2	
17	Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie	16	8			8	2	X
18	Przedmiot obieralny 2 Oprządkowanie produkcyjne Systemy narzędziowe	16	8		8		2	
Razem w semestrze 2		174	64	46	48	16	22	2
Semestr 3								
19	Wyszukiwanie literatury naukowej	2				2	0	
20	Przedmiot obieralny 4 Praktyka projektowania w systemach CAD/CAE Symulacje bezubytkowych procesów wytwa- rzania wyrobów	16		8		8	2	
21	Przedmiot obieralny 7 Automatyzacja projektowania w systemach CAD/CAM Produkcja wyrobów kastomizowanych	16	8		8		2	
Specjalność: Sterowanie produkcją								
S1-22	Projekt specjalnościowy	32				32	5	
S1-23	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1	
S1-24	Operacyjne planowanie i sterowanie produk- cją	40	16		16	8	6	X
S1-25	Logistyka produkcji i identyfikacja przepływu produkcji	40	16		16	8	6	X
Razem w semestrze 3		154	40	8	40	66	22	2
Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie								
S2-22	Projekt specjalnościowy	32				32	5	
S2-23	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1	
S2-24	Systemy informatyczne w planowaniu i nad- zorowaniu produkcji	40	16		24		6	X
S2-25	Projektowanie systemów zarządzania danymi produkcyjnymi	40	16		8	16	6	X
Razem w semestrze 3		154	40	8	40	66	22	2
Specjalność: Inżynieria i zarządzanie jakością								
S3-22	Projekt specjalnościowy	32				32	5	
S3-23	Seminarium przeddyplomowe	8				8	1	
S3-24	Planowanie, kontrola i sterowanie jakością	40	16		16	8	6	X
S3-25	Rozwiązywanie problemów oraz doskonalenie	40	16	8		16	6	X

Razem w semestrze 3		154	40	16	24	74	22	2
Semestr 4								
26	<u>Przedmiot obieralny 3</u> Sztuczna inteligencja w zarządzaniu produkcją Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji	16	8		8		2	
27	<u>Przedmiot obieralny 5</u> Metody inwentyczne w projektowaniu Modelowanie procesów biznesowych	16	8			8	2	
28	<u>Przedmiot obieralny 6</u> Smart Factory Rekonfigurowane systemy produkcyjne	16	8		8		2	
Specjalność: Sterowanie produkcją								
S1-29	Seminarium dyplomowe	16				16	2	
S1-30	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11	
S1-31	Nadzorowanie produkcji i zasobów technicznych	32	8		24		5	X
Razem w semestrze 4		128	32		40	56	24	1
Specjalność: Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie								
S2-29	Seminarium dyplomowe	16				16	2	
S2-30	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11	
S2-31	Zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM)	32			16	16	5	X
Razem w semestrze 4		128	24		32	72	24	1
Specjalność: Inżynieria i zarządzanie jakością								
S3-29	Seminarium dyplomowe	16				16	2	
S3-30	Przygotowanie pracy dyplomowej	32				32	11	
S3-31	Systemy zarządzania jakością	32	8	8		16	5	X
Razem w semestrze 4		128	32	8	16	72	24	1
Razem (dla Sterowanie produkcją)		628	210	78	176	164	90	10
Razem (dla Systemy informatyczne w przedsiębiorstwie)		628	202	78	168	180	90	10
Razem (dla Inżynieria i zarządzanie jakością)		628	210	94	136	188	90	10

- Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)** – komplet kart w języku polskim i angielskim załączono do programu studiów w wersji elektronicznej.
- Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału** – załącznik 2.
- Kopia opinii samorządu studenckiego** dotycząca programu studiów stanowi - załącznik 3.
- Kopia deklaracji nauczycieli akademickich** o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem, czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy.
Deklaracje nauczycieli akademickich znajdują w Dziale Spraw Pracowniczych Politechniki Poznańskiej.
- Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

Do programu studiów nie dołączono kopii porozumień z pracodawcami ze względu na brak praktyk w planie studiów stacjonarnych II stopnia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji.

VIII. Dodatkowe załączniki niezbędne przy tworzeniu kierunku studiów w przypadku występowania o pozwolenie do Ministerstwa:

Nie dotyczy