



PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**
inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering
2. **Poziom studiów:**
studia pierwszego stopnia
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**
szósty
4. **Forma studiów:**
studia stacjonarne
5. **Profil studiów:**
ogólnoakademicki
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**
inżynier
7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**
Procentowy udział dziedziny i dyscypliny.

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria mechaniczna	100	

8. **Klasyfikacja ISCED:**
0715 Mechanika i metalurgia
9. **Liczba semestrów:**
7
10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**
210

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	108,5	51,7%
Zajęciom związanym 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.	148	70,5%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	64	30,5%
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	6	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

11. Język kształcenia:

język angielski

12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

2754 godzin w planie studiów oraz 160 godzin praktyk

13. Efekty uczenia się:

Tabela kierunkowych efektów uczenia się.

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	K_W01	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opisu zagadnień mechanicznych, konstrukcji maszyn i procesów technologicznych.	P6S_WG
	K_W02	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki, w tym termodynamiki, niezbędną do prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych, analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	P6S_WG
	K_W03	Ma zaawansowaną wiedzę z mechaniki niezbędną do modelowania i analizy zagadnień z zakresu inżynierii mechanicznej.	P6S_WG
	K_W04	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów niezbędną do analizy konstrukcji mechanicznych, planowania i wykonania badań symulacyjnych oraz eksperymentalnych.	P6S_WG
	K_W05	Ma zaawansowaną wiedzę o systemach informatycznych stosowanych w inżynierii mechanicznej.	P6S_WG
	K_W06	Ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania maszyn i tworzenia dokumentacji technicznej.	P6S_WG
	K_W07	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy, eksploatacji, programowania oraz badań maszyn i robotów.	P6S_WG
	K_W08	Ma szczegółową wiedzę w zakresie badań, doboru i właściwości materiałów inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej.	P6S_WG
	K_W09	Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w inżynierii mechanicznej oraz ich robotyzacji i automatyzacji.	P6S_WG
	K_W10	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki obejmującą zagadnienia stosowane do projektowania, badania i modelowania układów napędowych oraz sterowania maszyn.	P6S_WG
	K_W11	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii i systemów pomiarowych stosowanych w inżynierii mechanicznej.	P6S_WG

	K_W12	Ma wiedzę w zakresie diagnostyki, eksploatacji oraz użycia maszyn, urządzeń i systemów technicznych.	P6S_WG
	K_W13	Ma podstawową wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji związanych z inżynierią mechaniczną.	P6S_WK
	K_W14	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
	K_W15	Ma wiedzę w zakresie ekonomicznych, prawnych, etycznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności zawodowej związanej z inżynierią mechaniczną.	P6S_WK
	K_W16	Ma wiedzę w zakresie zarządzania, prowadzenia działalności gospodarczej, zna podstawy organizacji produkcji i zarządzania jakością.	P6S_WK
	K_W17	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu inżynierii mechanicznej.	P6S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi	K_U01	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy poprzez pozyskanie informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny.	P6S_UW
	K_U02	Potrafi dobrać metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne do rozwiązania złożonego lub nietypowego zadania.	P6S_UW
	K_U03	Potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i symulacje komputerowe w zakresie projektowania konstrukcji i technologii maszyn. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW
	K_U04	Potrafi posługiwać się prostymi narzędziami pomiarowymi stosowanymi w procesach produkcyjnych, aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru.	P6S_UW
	K_U05	Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej.	P6S_UW
	K_U06	Potrafi, w działalności inżynierskiej, uwzględniać aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne, ekologiczne i ochrony środowiska przyrodniczego.	P6S_UW
	K_U07	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej.	P6S_UW
	K_U08	Potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych na etapie projektowania i eksploatacji maszyn oraz procesów produkcyjnych.	P6S_UW
	K_U09	Potrafi dobrać, w zależności od stawianych wymagań, materiały inżynierskie do zastosowań w inżynierii mechanicznej.	P6S_UW
	K_U10	Potrafi dobrać, projektować i stosować procesy technologiczne w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości wyrobów.	P6S_UW
	K_U11	Potrafi zaprojektować i wykonać zgodnie z zadaną specyfikacją typowy wyrób, zespół, maszynę lub system stosując właściwe metody i narzędzia oraz opracować dokumentację techniczną.	P6S_UW
	K_U12	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, w tym potrafi przygotować i przedstawić prezentację, z zakresu inżynierii mechanicznej.	P6S_UK
	K_U13	Potrafi brać udział w debacie dotyczącej problemów związanych z inżynierią mechaniczną. Potrafi przedstawić i uzasadnić swoją opinię i poddać krytycznej ocenie inne stanowiska oraz dyskutować o nich.	P6S_UK
	K_U14	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
	K_U15	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, w celu rozwiązania postawionego problemu,	P6S_UO

		w zakresie projektowania i analizy typowych dla inżynierii mechanicznej.	
	K_U16	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych o charakterze doświadczalnym w celu rozwiązania postawionego problemu (m.in. interdyscyplinarnego).	P6S_UO
	K_U17	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
Kompetencje: absolwent jest gotów do	K_K01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie; ma świadomość konieczności krytycznej analizy i oceny swoich propozycji oraz działań.	P6S_KK
	K_K02	Jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
	K_K03	Jest gotów do współdziałania i pracowania w zespole oraz przyjmowania w nim różnych ról, w tym lidera grupy. Jest gotów do inspirowania członków zespołu.	P6S_KO
	K_K04	Jest gotów do współpracy z otoczeniem społecznym, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego oraz pracy na jego rzecz.	P6S_KO
	K_K05	Jest gotów do myślenia oraz działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P6S_KO
	K_K06	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w relacjach społecznych.	P6S_KR
	K_K07	Jest gotów do dbania o dorobek i tradycje zawodu, w tym do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki.	P6S_KR

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**
 - Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów niezbędną do analizy konstrukcji mechanicznych, planowania i wykonania badań symulacyjnych oraz eksperymentalnych (K_W04),
 - Ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania maszyn i tworzenia dokumentacji technicznej (K_W06),
 - Ma szczegółową wiedzę w zakresie badań, doboru i właściwości materiałów inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej (K_W08),
 - Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w inżynierii mechanicznej oraz ich robotyzacji i automatyzacji (K_W09),
 - Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki obejmującą zagadnienia stosowane do projektowania, badania i modelowania układów napędowych oraz sterowania maszyn (K_W10),
 - Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii i systemów pomiarowych stosowanych w Inżynierii mechanicznej (K_W11);
- **w zakresie umiejętności:**
 - Potrafi dobrać metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne do rozwiązania złożonego lub nietypowego zadania (K_U02),
 - Potrafi posługiwać się prostymi narzędziami pomiarowymi stosowanymi w procesach produkcyjnych, aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru (K_U04),
 - Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej (K_U05),
 - Potrafi dobierać, w zależności od stawianych wymagań, materiały inżynierskie do zastosowań w inżynierii mechanicznej (K_U09),
 - Potrafi dobierać, projektować i stosować procesy technologiczne w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości wyrobów (K_U10),

- Potrafi zaprojektować i wykonać zgodnie z zadaną specyfikacją typowy wyrób, zespół, maszynę lub system stosując właściwe metody i narzędzia oraz opracować dokumentację techniczną (K_U11);
- **w zakresie kompetencji społecznych:**
 - Jest gotów do współdziałania i pracowania w zespole oraz przyjmowania w nim różnych ról, w tym lidera grupy. Jest gotów do inspirowania członków zespołu (K_K03),
 - Jest gotów do myślenia oraz działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K_K05),
 - Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w relacjach społecznych (K_K06).

14. 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 55/2024-2028 z dnia 30 kwietnia 2025 r.). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym zajęciom 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 dla studiów stacjonarnych. Rejestracja studenta na kolejny semestr studiów jest dokonywana jeżeli 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 praktyk, zajęć z wychowania fizycznego oraz zajęć szkoleniowo-informacyjnych. Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów konieczne jest m.in. uzyskanie 210 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 osiągniętych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas: różnych form prac etapowych (egzaminy, kolokwia, 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 – egzaminy albo zaliczenia, ćwiczenia – kolokwia 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, literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §21 regulaminu studiów 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. Zgodnie z regulaminem studiów platforma eKursy stanowi obligatoryjne narzędzie, w którym nauczyciel akademicki prowadzący zajęcia określa strukturę i formę odbywania zajęć, zasady zaliczania oraz udostępnia materiały pomocnicze, bez względu na formę ich prowadzenia. 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 oraz projektowych 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 lub zadań realizowanych w przemyśle. 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 lub nie uzyskał zaliczenia z zajęć szkoleniowo-informacyjnych, 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. Wybór tematów prac dyplomowych, promotorów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem dziekana i dyrektorów instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów poszczególnych kierunków rozpoczyna się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według 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 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 pracy dyplomowej,
- e) karta pracy dyplomowej przygotowana w systemie USOS APD jest elektronicznie podpisana przez dyrektora instytutu dyplomującego i przez prodziekana.

Student wgrywa do systemu USOS APD pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pliki pracy oraz inne załączniki), której przyjęcie promotor potwierdza po akceptacji raportu z systemu antyplagiatowego (JSA). Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji. Praca dyplomowa podlega opiniowaniu przez promotora i przynajmniej jednego recenzenta. Promotorem oraz recenzentem pracy dyplomowej inżynierskiej jest nauczyciel akademicki posiadającego tytuł profesora, stopień doktora habilitowanego lub doktora. W przypadku studiów pierwszego stopnia dziekan może upoważnić do kierowania lub recenzowania pracy dyplomowej specjalistę niebędącego nauczycielem akademickim, legitymującego się tytułem zawodowym magistra (lub równorzędnym) albo stopniem doktora. W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, dyskusję dotyczącą pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na trzy pytania zadane przez członków komisji, przygotowanych na podstawie zbioru zagadnień egzaminacyjnych, który przedstawiony jest na stronie internetowej Wydziału. Każde z zadanych pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w regulaminie studiów skalą ocen. 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.

Ostateczną weryfikacją efektów uczenia się na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering będzie analiza losów absolwentów kierunku, a także informacje dotyczące oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przekazywane przez ich pracodawców. Losy i kariera absolwentów kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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>).

15. Praktyki zawodowe:

Studenckie praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów pierwszego stopnia kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering i podlegają zaliczeniu. Realizowane są one na 6. semestrze studiów, a liczba punktów ECTS przypisanych praktykom zawodowym wynosi 6. Zasady przebiegu oraz formy zaliczenia zostały określone w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia, Regulaminie studenckich praktyk zawodowych na Politechnice Poznańskiej (Zarządzenie Nr 11 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 29 marca 2023) oraz wydziałowych zasadach odbywania praktyk obowiązujących na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej. Zaliczenie praktyki jest warunkiem koniecznym zaliczenia semestru studiów, w programie którego ona występuje. Praktyka jest zaliczana bez oceny. W przypadku niezaliczenia praktyki stosuje się postanowienia Regulaminu studiów pierwszego i drugiego stopnia Politechniki Poznańskiej.

Celem praktyki jest zdobycie przez studenta umiejętności i kompetencji społecznych, w warunkach właściwych dla danego zakresu działalności zawodowej, poprzez samodzielne wykonanie przez niego czynności praktycznych. Praktyka może mieć również na celu zapoznanie się studenta z zagadnieniami związanymi z tematem pracy dyplomowej, w tym zebranie danych do pracy dyplomowej inżynierskiej. Program praktyk odpowiada kierunkowi studiów inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering i spełnia wymagania zapisane w karcie ECTS przedmiotu Praktyka.

Proces organizacji i realizacji studenckich praktyk nadzoruje na poziomie wydziału koordynator praktyk oraz opiekun praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering. W procesie tym uczestniczy również promotor, który opiniuje wybór organizacji, w której mają odbyć się praktyki; konsultuje ze studentem indywidualny program praktyki; akceptuje sprawozdanie przedstawione przez studenta po odbytej praktyce oraz wypełnia ankietę promotora.

Obowiązkowy okres praktyki wynosi 160 godzin dydaktycznych (45-minutowych), czyli 120 godzin zegarowych – 4 tygodnie. Praktyki odbywają się w terminie przewidzianym harmonogramem roku akademickiego. Odbywanie praktyki nie może prowadzić do naruszenia obowiązków studenta, w szczególności związanych z realizacją innych zajęć określonych w programie studiów.

Na wniosek studenta, za zgodą promotora, opiekun praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering może zaliczyć praktykę na podstawie udokumentowanego doświadczenia zawodowego studenta, w tym również zdobytego zagranicą. Student ubiegający się o takie zaliczenie praktyki występuje ze stosownym podaniem do opiekuna praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering w terminie najpóźniej na 14 dni przed końcem zajęć dydaktycznych semestru, w programie którego jest przewidziana praktyka. Jeżeli promotor uzna, że uzyskane przez studenta doświadczenie zawodowe nie jest wystarczające np. do realizacji pracy dyplomowej, to wówczas student zobowiązany jest do odbycia praktyki.

Praktyka może być realizowana w wybranej przez studenta (a w uzasadnionych przypadkach we wskazanej przez promotora) krajowych lub zagranicznych jednostkach organizacyjnych, w tym także na uczelni, jeżeli zakres jej działalności pozwala na osiągnięcie założonych w programie studiów efektów uczenia się (przewidzianych w karcie ECTS dla przedmiotu Praktyka). Wybór organizacji powinien zostać uzgodniony z promotorem. Student opracowuje swój indywidualny program praktyki i konsultuje go z promotorem. Student ma obowiązek zgłosić opiekunowi praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering miejsce i okres odbywania praktyki oraz dostarczyć podpisany przez promotora formularz indywidualnego programu praktyki najpóźniej na 14 dni przed końcem zajęć dydaktycznych semestru, w programie którego jest przewidziana praktyka. Centrum Praktyk i Karier Politechniki Poznańskiej kieruje studenta na praktykę na podstawie skierowania lub umowy trójstronnej lub zobowiązania wewnętrznego. Dokumenty te regulują kwestie formalno-prawne związane ze skierowaniem studenta na praktykę.

Student na czas obowiązkowych praktyk jest ubezpieczony w zakresie NNW i OC przez Uczelnię. W przypadku gdy termin odbywanej praktyki przekracza wymiar praktyki określonej w programie studiów danego kierunku, student jest zobowiązany wykupić ubezpieczenie indywidualnie.

Student odbywający praktykę zobowiązany jest do:

- 1) odbycia praktyki zgodnie z jej programem;
- 2) przestrzegania zasad odbywania praktyki określonych przez Uczelnię;
- 3) przestrzegania porządku i dyscypliny pracy ustalonych przez Przedsiębiorstwo;
- 4) przestrzegania zasad, w tym bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych obowiązujących w Przedsiębiorstwie;
- 5) przestrzegania przepisów o ochronie informacji niejawnych, o ochronie danych osobowych oraz zachowania poufności informacji;
- 6) dbania o dobre imię Uczelni i Przedsiębiorstwa.

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering na podstawie dokumentacji z przebiegu praktyki. Aby zaliczyć praktykę student powinien spełnić następujące warunki:

- a) odbyć praktykę zgodnie z indywidualnym programem praktyki;
- b) opracować sprawozdanie z praktyki;
- c) uzyskać pozytywną ocenę od opiekuna praktyki ze strony Przedsiębiorstwa (w sprawozdaniu z praktyki);
- d) uzyskać akceptację promotora pracy dyplomowej inżynierskiej (w sprawozdaniu z praktyki);
- e) wypełnić ankietę na temat przebiegu praktyki;
- f) dostarczyć opiekunowi praktyk na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering dokumentację praktyki (tj. indywidualny program praktyki, sprawozdanie z praktyki, wypełnione ankiety).

16. Język obcy:

Na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering język obcy realizowany jest na semestrze 2 i 3 w łącznym wymiarze: 120 godzin (10 pkt. ECTS). Zajęcia w ramach języka obcego prowadzone są przez wyspecjalizowaną kadrę Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej (jednostka międzywydziałowa).

Dobór treści kształcenia w zakresie znajomości języków obcych został dokonany tak, aby student osiągnął umiejętność 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.

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

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy Język angielski/English Język niemiecki/German Język polski/Polish	60	0	60	0	0	5
3	Język obcy Język angielski/English Język niemiecki/German Język polski/Polish	60	0	60	0	0	5
Razem		120					10

17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w semestrze 2. oraz 3. w łącznym wymiarze: 60 godzin (0 pkt. ECTS). Zajęcia w ramach wychowania fizycznego prowadzone są przez wyspecjalizowaną kadrę Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej (jednostka międzywydziałowa). W ramach tych zajęć studenci mogą uprawiać między innymi następujące aktywności sportowe: koszykówka, siatkówka, piłka nożna, body & mind, trening funkcjonalny, rowery stacjonarne/ergometr wioślarski, tenis stołowy, tenis, squash, badminton, pływanie.

Zajęcia z wychowania fizycznego (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Wychowanie fizyczne / Physical education	30	0	30	0	0	0
3	Wychowanie fizyczne / Physical education	30	0	30	0	0	0
Razem		60					0

18. Szkolenia:

Szkolenia (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP / A short course in occupational safety – z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	4	4	0	0	0	0
1	Szkolenie biblioteczne / Library services – z zakresu korzystania z zasobów bibliotecznych.	1	0	1	0	0	0
1	Szkolenie z e-learningu / E-learning training – z zakresu przygotowania do udziału w zajęciach z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2	2	0	0	0	0
6	Umiejętności informacyjne / Information literacy programme – z zakresu umiejętności wyszukiwania informacji niezbędnych przy pisaniu prac dyplomowych i korzystania z zasobów informacyjnych biblioteki Politechniki Poznańskiej oraz zasobów innych bibliotek.	2	0	0	0	2	0
Razem		9					0

19. Przedmioty obieralne (zajęcia do wyboru):

Na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering oferowanych jest 21 przedmiotów obieralnych/zajęć do wyboru.

Wykaz przedmiotów obieralnych - zajęć do wyboru (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	<u>Wychowanie fizyczne / Physical education</u>	30	0	30	0	0	0
2	<u>Język obcy / Foreign language</u> Język angielski / English Język niemiecki / German Język polski / Polish	60	0	60	0	0	5
3	<u>Wychowanie fizyczne / Physical education</u>	30	0	30	0	0	0
3	<u>Język obcy / Foreign language</u> Język angielski / English Język niemiecki / German Język polski / Polish	60	0	60	0	0	5
4	<u>Przedmiot obieralny 1 / Elective course 1</u> Procesy obróbki plastycznej / Metal forming processing Technologie tworzyw sztucznych / Polymer processing	30	15	0	15	0	2
5	<u>Przedmiot obieralny 2 / Elective course 2</u> Wirtualne modelowanie i symulacje z podstawami CFD / Virtual modeling and simulations with the basics of CFD Modelowanie i symulacja problemów w inżynierii mechanicznej / Modeling and simulation of mechanical problems	45	15	0	30	0	4
5	<u>Przedmiot obieralny 3 / Elective course 3</u> Vehicle dynamics fundamentals and simulation / Podstawy dynamiki pojazdów i jej symulacja Aktuatory, sensory i układy sterowania w pojazdach samochodowych / Actuators, sensors and control systems in motor vehicle	30	15	0	15	0	2
6	<u>Przedmiot obieralny 4 / Elective course 4</u> Systemy wizyjne w technologii mechanicznej / Computer vision in mechanical technology Zaawansowane programowanie maszyn / Advanced machine programming	45	15	0	30	0	3
6	<u>Praktyka / Practice</u>	0	0	0	0	0	6
6	<u>Praca przejściowa / Passing project</u>	45	0	0	0	45	3
6	<u>Przedmiot obieralny 5 / Elective course 5</u> Eksploatacja maszyn / Machine operation and maintenance Wytwarzanie przyrostowe z metalu / Metal additive manufacturing	30	15	0	15	0	2
6	<u>Przedmiot obieralny 6 / Elective course 6</u> Rozszerzona rzeczywistość w inżynierii mechanicznej / XR technologies in mechanical engineering Materiały polimerowe nowej generacji dla inżynierii mechanicznej / Next-generation polymer materials for mechanical engineering	30	15	0	0	15	2
6	<u>Przedmiot obieralny 7 / Elective course 7</u> Automatyzacja procesu projektowania maszyn / Automation of machine design process	30	15	0	0	15	2

	<i>Podstawy konstruowania urządzeń rehabilitacyjnych i asystujących / Fundamentals of designing rehabilitation and assistive device</i>						
6	<u>Seminarium przeddyplomowe / Pre-graduate seminar</u>	15	0	0	0	15	1
7	<u>Przedmiot obieralny 8 / Elective course 8</u> <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / Digital signal processing</i> <i>Monitorowanie maszyn i dynamika / Machine monitoring and dynamics</i>	30	15	0	15	0	2
7	<u>Przedmiot obieralny 9 / Elective course 9</u> <i>Ekoprojektowanie / Eco-design</i> <i>Zarządzanie projektami / Project management</i>	30	15	0	15	0	2
7	<u>Seminarium dyplomowe / Seminar diploma</u>	30	0	0	0	30	2
7	<u>Przygotowanie pracy dyplomowej / Preparation of diploma thesis</u>	60	0	0	0	60	13
7	<u>Przedmiot obieralny 10 / Elective course 10</u> <i>Predykcyjne utrzymanie ruchu / Predictive maintenance</i> <i>Technologie połączeń / Joining technologies</i>	30	15	0	15	0	2
7	<u>Przedmiot obieralny 11 / Elective course 11</u> <i>Analiza i projektowanie konstrukcji cienkościennych / Analysis and design of thin-walled structures</i> <i>Stabilność konstrukcji i analiza wyboczeniowa / Structural stability and buckling analysis</i>	30	15	0	15	0	2
7	<u>Przedmiot obieralny 12 / Elective course 12</u> <i>Etyka zawodowa / Professional ethics</i> <i>Komunikacja interpersonalna / Interpersonal communication</i>	30	30	0	0	0	2
7	<u>Przedmiot obieralny 13 / Elective course 13</u> <i>Ekonomia z elementami rachunkowości / Economy with components of accounting</i> <i>Zasady gospodarki rynkowej i organizacji / Principles of market economy and organization</i>	30	30	0	0	0	2
<i>Razem</i>		750					64

20. Kompetencje inżynierskie:

Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Kategoria PRK	Opis i kod składnika opisu	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	Ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania maszyn i tworzenia dokumentacji technicznej.	K_W06
		Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w inżynierii mechanicznej oraz ich robotyzacji i automatyzacji.	K_W09
		Ma wiedzę w zakresie diagnostyki, eksploatacji oraz utylizacji maszyn, urządzeń i systemów technicznych.	K_W12
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii mechanicznej.	K_W17

	indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)		
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	Potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i symulacje komputerowe w zakresie projektowania konstrukcji i technologii maszyn. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U03
		Potrafi posługiwać się prostymi narzędziami pomiarowymi stosowanymi w procesach produkcyjnych, aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru.	K_U04
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:	Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do identyfikacji, formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej.	K_U05
	– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Potrafi, w działalności inżynierskiej, uwzględniać aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne, ekologiczne i ochrony środowiska przyrodniczego.	K_U06
	– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne		
	– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW)	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej.	K_U07
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	Potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych na etapie projektowania i eksploatacji maszyn oraz procesów produkcyjnych.	K1_U08
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 (P6S_UW)	Potrafi dobierać, w zależności od stawianych wymagań, materiały inżynierskie do zastosowań w inżynierii mechanicznej.	K_U09	
	Potrafi dobierać, projektować i stosować procesy technologiczne w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości wyrobów.	K_U10	
	Potrafi zaprojektować i wykonać zgodnie z zadaną specyfikacją typowy wyrób, zespół, maszynę lub system stosując właściwe metody i narzędzia oraz opracować dokumentację techniczną.	K_U11	

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt).

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów ECTS
7	Przedmiot obieralny 12 / Elective course 12 <i>Etyka zawodowa / Professional ethics</i> <i>Komunikacja interpersonalna / Interpersonal communication</i>	30	30	0	0	0	2

7	<u>Przedmiot obieralny 13 / Elective course 13</u> <i>Ekonomia z elementami rachunkowości /</i> <i>Economy with components of accounting</i> <i>Zasady gospodarki rynkowej i organizacji /</i> <i>Principles of market economy and organization</i>	30	30	0	0	0	2
7	<u>Ochrona własności intelektualnej / Protection of intellectual ownership</u>	15	15	0	0	0	1
Razem		75					5

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową.

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów w ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
<u>Podstawy nauki o materiałach /</u> <u>Fundamentals of materials science</u>	5	TAK	Analiza struktury i budowy fazowej materiałów. Badania materiałów i biomateriałów, nanomateriałów, powłok, materiałów funkcjonalnych. Metalurgia proszków.
<u>Metalurgia / Metallurgy</u>	1	TAK	Wytwarzanie materiałów metalowych.
<u>Zastosowanie materiałów inżynierskich /</u> <u>Application of engineering materials</u>	3	TAK	Aplikacja materiałów inżynierskich w różnych aspektach techniki
<u>Mechanika / Mechanics</u>	8	TAK	Opis ruchu ciała (punktu materialnego lub bryły sztywnej) w wybranym układzie współrzędnych.
<u>Wprowadzenie do technik wytwarzania /</u> <u>Introduction to manufacturing</u>	5	TAK	Dobór metod wytwarzania wyrobów z metalu. Określenie etapów wytwarzania wybranych metali i stopów technicznych stosowanych w inżynierii mechanicznej.
<u>Termodynamika i mechanika płynów /</u> <u>Thermodynamics and fluid mechanics</u>	8	TAK	Analiza przepływów płynów uwzględniając wymianę ciepła
<u>Przedmiot obieralny 1 / Elective course</u> <u>Procesy obróbki plastycznej / Metal forming processing</u>	2	TAK	Zaawansowane zagadnienia związane z modelowaniem procesów w obróbce plastycznej
<u>Przedmiot obieralny 1 / Elective course</u> <u>Technologie tworzyw sztucznych / Polymer processing</u>		TAK	Zaawansowane zagadnienia związane z przetwarzaniem tworzyw sztucznych
<u>Wytrzymałość materiałów / Strength of materials</u>	10	TAK	Wskazywanie ograniczeń niezbędnych w konstruowaniu urządzeń mechanicznych z uwagi na bezpieczeństwo i niezawodność, przepisy, normy.
<u>Metrologia wielkości geometrycznych /</u> <u>Dimensional metrology</u>	5	TAK	Wyznaczanie parametrów charakterystyk statycznych przetworników pomiarowych. Analiza zdolności systemu pomiarowego.
<u>Mechatronika / Mechatronics</u>	9	TAK	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych obiektów

			automatyki. Podstawowe pomiary oraz symulacje w obwodach prądu stałego i przemiennego.
<u>Podstawy konstrukcji maszyn / Basics of machines design</u>	10	TAK	Obliczenia połączeń kształtowych, śrubowych, przekładni zębatych i pasowych. Modelowanie w programie typu CAD, wydawanie i wykonywanie poleceń precyzyjnego kreślenia rysunków, modyfikacji, wymiarowania.
<u>Przetwórstwo tworzyw sztucznych / Processing of polimer materials</u>	2	TAK	Dobór technologii wytwarzania dla określonego wyrobu technicznego.
<u>Odlewnictwo i obróbka plastyczna / Foundry and metal forming</u>	5	TAK	Dobór technologii wytwarzania dla określonego wyroby technicznego
<u>Obróbka skrawaniem / Machining</u>	5	TAK	Dobór technologii wytwarzania dla określonego wyroby technicznego
<u>Metoda elementów skończonych w inżynierii mechanicznej / Finite element method in mechanical engineering</u>	3	TAK	Rozwiązywanie problemów inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej z zastosowaniem metody elementów skończonych (MES) w oprogramowaniu do obliczeń inżynierskich.
<u>Programowanie i obróbka CNC / CNC programming and machining</u>	7	TAK	Zagadnienia związane z projektowaniem technologii na obrabiarki sterowane numerycznie oraz na badania ich podstawowych komponentów.
<u>Robotyka / Robotics</u>	2	TAK	Opracowywanie programów sterujących dla robotów współpracujących z urządzeniami zewnętrznymi (czujnikami, urządzeniami kontrolno-pomiarowymi i technologicznymi itp.) i przeprowadzić testy programu sterującego uwzględniającego warunki początkowe i końcowe.
<u>Sztuczna inteligencja w inżynierii mechanicznej / AI in mechanical engineering</u>	3	TAK	Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów inżynierskich związanych z inżynierią mechaniczną
<u>Hydraulika i pneumatyka / Hydraulics and pneumatics</u>	2	TAK	Wyznaczanie charakterystyk pracy układów płynowych oraz określanie parametrów ich pracy.
<u>Techniki przyrostowe / Additive manufacturing</u>	3	TAK	Projektowanie wyrobów i technologii w druku 3D materiałów polimerowych
<u>Zaawansowane projektowanie maszyn / Advanced machine design</u>	3	TAK	Wyznaczanie sił i naprężeń w połączeniach części maszyn.
<u>Zaawansowane techniki wytwarzania / Advanced manufacturing</u>	3	TAK	Ocena właściwości wyrobów polimerowych w zależności od metody przetwórstwa.
<u>Podstawy diagnostyki maszyn / Fundamentals of machine diagnostics</u>	2	TAK	Detekcja i identyfikacja uszkodzeń podzespołów maszyn.
<u>Ekologia i recykling / Ecology and recycling</u>	3	TAK	Opracowanie technologii recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych i metali.
<u>Przedmiot obieralny 2 / Elective course 2</u> Wirtualne modelowanie i symulacje z podstawami CFD / Virtual modeling and simulations with the basics of CFD	4	TAK	Projektowanie i analiza elementów mechanicznych obejmujących przeprowadzenie eksperymentów numerycznych z wykorzystaniem

			oprogramowania do wspomaganie pracy inżyniera.
<u>Przedmiot obieralny 2</u> <u>/ Elective course 2</u> Modelowanie i symulacja problemów w inżynierii mechanicznej / Modeling and simulation of mechanical problems		TAK	Modelowanie i symulacja zagadnień z zakresu mechaniki ciała stałego.
<u>Przedmiot obieralny 3</u> <u>/ Elective course 3</u> Vehicle dynamics fundamentals and simulation / Podstawy dynamiki pojazdów i jej symulacja	2	TAK	Projektowanie lub dobór oraz analiza podzespołów pojazdów, zapewniających wymagane cechy funkcjonalne w zakresie dynamiki ruchu pojazdów. Badanie zdolności przyspieszenia (związek między parametrami konstrukcyjnymi, a właściwościami dynamicznymi pojazdu), zużycia energii, hamowania, zdolności do jazdy po łuku, zagadnień dynamiki pionowej (bezpieczeństwa i komfortu przy narażeniu na drgania od wymuszeń kinematycznych dróg).
<u>Przedmiot obieralny 3</u> <u>/ Elective course 3</u> Aktuatory, sensory i układy sterowania w pojazdach samochodowych / Actuators, sensors, and control systems in motor vehicle		TAK	Badanie, programowanie i zastosowania przełączników czasowych.
<u>Przedmiot obieralny 4</u> <u>/ Elective course 4</u> Systemy wizyjne w technologii mechanicznej / Computer vision in mechanical technology	3	TAK	Zastosowanie nowoczesnych systemów wizyjnych w inżynierii mechanicznej z uwzględnieniem inżynierii wytwarzania oraz automatyzacji procesów technologicznych.
<u>Przedmiot obieralny 4</u> <u>/ Elective course 4</u> Zaawansowane programowanie maszyn / Advanced machine programming		TAK	Projektowanie technologii dla obróbki skrawaniem za pomocą oprogramowania CAM.
<u>Przedmiot obieralny 5</u> <u>/ Elective course 5</u> Eksploatacja maszyn / Machine operation and maintenance	2	TAK	Badanie właściwości tribologicznych dla różnych naprężeń kontaktowych.
<u>Przedmiot obieralny 5</u> <u>/ Elective course 5</u> Wytwarzanie przyrostowe z metalu / Metal additive manufacturing		TAK	Opracowanie technologii wytwarzania przyrostowego dla materiałów metalowych.
<u>Przedmiot obieralny 6</u> <u>/ Elective course 6</u> Rozszerzona rzeczywistość w inżynierii mechanicznej / XR Technologies in mechanical engineering	2	TAK	Opracowanie immersyjnej aplikacji VR/MR – wizualizacji produktu, montażu, interaktywnej instrukcji.
<u>Przedmiot obieralny 6</u> <u>/ Elective course 6</u> Materiały polimerowe nowej generacji dla inżynierii mechanicznej / Next-generation polymer materials for mechanical engineering		TAK	Badanie zachowania polimerów w warunkach wysokiej temperatury, w tym mechanizmów degradacji termicznej (utlenianie, depolimeryzacja) oraz ich stabilności termicznej.

<u>Przedmiot obieralny 7</u> <u>/ Elective course 7</u> Automatyzacja procesu projektowania maszyn / Automation of machine design process	2	TAK	Automatyzacja projektowania w projektowaniu maszyn specjalizowanych.
<u>Przedmiot obieralny 7</u> <u>/ Elective course 7</u> Podstawy konstruowania urządzeń rehabilitacyjnych i asystujących / Fundamentals of designing rehabilitation and assistive devices		TAK	Opracowanie struktury funkcjonalnej projektowanego urządzenia rehabilitacyjnego.
<u>Przedmiot obieralny 8</u> <u>/ Elective course 8</u> Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / Digital signal processing	2	TAK	Cyfrowe przetwarzanie szeregów czasowych w dziedzinie czasu, amplitudy i częstotliwości.
<u>Przedmiot obieralny 8</u> <u>/ Elective course 8</u> Monitorowanie maszyn i dynamika / Machine monitoring and dynamics		TAK	Monitorowanie i analiza dynamiki układu o dwóch stopniach swobody.
<u>Przedmiot obieralny 9</u> <u>/ Elective course 9</u> Ekoprojektowanie / Eco-design	2	TAK	Modelowanie przykładowego wyrobu uwzględniające cechy konstrukcyjne wyrobu istotne z punktu widzenia ekoprojektowania. Wyznaczanie wartości mierników cech konstrukcyjnych wyrobu związanych z ekoprojektowaniem. Wariantowanie wyrobu pod kątem ekoprojektowania.
<u>Przedmiot obieralny 9</u> <u>/ Elective course 9</u> Zarządzanie projektami / Project management		TAK	Etapy zarządzania projektami: rozpoczęcie projektu, planowanie projektu, kamienie milowe, budżet projektu, realizacja projektu, monitorowanie projektu, sterowanie projektu, zamknięcie projektu.
<u>Przedmiot obieralny 10</u> <u>/ Elective course 10</u> Predykcyjne utrzymanie ruchu / Predictive maintenance	2	TAK	Akwizycja danych z rzeczywistych lub symulowanych czujników, w tym parametrów tribologicznych związanych z tarciami, zużyciem i smarowaniem.
<u>Przedmiot obieralny 10</u> <u>/ Elective course 10</u> Technologie połączeń / Joining technologies		TAK	Dobór technologii do łączenia określonych materiałów i uzyskania wymaganych właściwości mechanicznych połączenia.
<u>Przedmiot obieralny 11</u> <u>/ Elective course 11</u> Analiza i projektowanie konstrukcji cienkościennych / Analysis and design of thin-walled structures	2	TAK	Analiza cienkościennej belki formowanej na zimno pod kątem optymalnego przekroju poprzecznego.
<u>Przedmiot obieralny 11</u> <u>/ Elective course 11</u> Stabilność konstrukcji i analiza wyboczeniowa / Structural stability and buckling analysis		TAK	Analiza stateczności konstrukcji pod kątem wpływu ich kształtu na stateczność. Analiza wpływu geometrii konstrukcji na wartość obciążenia krytycznego, postać zniszczenia i kształt ścieżki równowagi.
<u>Seminarium przeddyplomowe</u>	1	TAK	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
<u>Przygotowanie pracy dyplomowej</u>	13	TAK	Prowadzenie działalności inżynierskiej związanej z tematyką pracy dyplomowej.

<u>Seminarium dyplomowe</u>	2	TAK	Przeprowadzenie i prezentacja wyników badań związanych z tematyką pracy dyplomowej.
Razem	148		

II. Informacje uzupełniające

1. **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. Wpisuje się w nią prowadzenie studiów na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering.

Strategia Wydziału i Uczelni oparta jest na sześciu obszarach, w tym na „Wysokiej jakości kształceniu przygotowującym do pracy i funkcjonowanie w społeczeństwie opartym na wiedzy”. Prowadzenie studiów na kierunku, jakim jest inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering w pełni się w te założenia wpisuje. Cechą charakterystyczną kształcenia na tym kierunku jest ściśle powiązanie pogłębionej wiedzy teoretycznej z praktycznymi zastosowaniami przemysłowymi. Studia dostarczają absolwentom wiedzę i umiejętności formułowania oraz rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich w przemyśle.

Po studiach absolwenci kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering znajdują zatrudnienie w przedsiębiorstwach z różnorodnych branż, zlokalizowanych w Poznaniu, Wielkopolsce a także na terenie całego kraju. Z wieloma z tych przedsiębiorstw nauczyciele akademicy Wydziału Inżynierii Mechanicznej współpracują w ramach realizacji projektów badawczych oraz innych zadań badawczych. W ostatnich latach były to m.in. Italmetal, Protim, Ferrex, Huta Bankowa, Główny Urząd Miar, ALVO, Veolia, Gestamp, Filtron, DMG Mori, FlexLink, Volkswagen Poznań, Phoenix Contact, Duni, York PL, Solaris Bus&Coach, Fabryka Armatur Swarzędz, H. Cegielski, Samsung, Kiel Polska Sp. z o.o., Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ - Poznański Instytut Technologiczny: Centrum Obróbki Plastycznej, Metalkas S.A., Mzuri-Agro sp. z o.o. sp. k., AMICA S.A., NEXIO MANAGEMENT SP. Z O.O., Mikroстыk Gniew, Renex sp. z o.o., Aesculap Chifa Sp. z o.o., SAMSUNG ELECTRONICS POLAND.

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 2023/2024 Wydział Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej miał podpisane 72 umowy na wymianę z uczelniami z Belgii, Bułgarii, Chorwacji, Czech, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Niemiec, Portugalii, Rumunii, Serbii, Słowacji, Słowenii, Węgier, Włoch, Turcji oraz Macedonii Północnej.

Opinie i uwagi dotyczące programu studiów oraz kompetencji absolwentów dotyczące kierunków prowadzonych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej są przekazywane przez otoczenie społeczno-gospodarcze m.in. w trakcie spotkań Rady Przemysłu Wydziału Inżynierii Mechanicznej.

Wnioski z analizy wyników monitoringu Ekonomicznych Losów Absolwentów pokazują, że studia związane z inżynierią mechaniczną nadal cieszą się dużą popularnością wśród kandydatów na studia, a absolwenci pokrewnych kierunków (inżynieria mechaniczna oraz mechanika i budowa maszyn) otrzymują wysokie zarobki już w pierwszym roku po ich ukończeniu. Jednocześnie dyskusje z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego Rady Przemysłu Wydziału Inżynierii Mechanicznej wskazują na potrzebę rozszerzenia oferty edukacyjnej Wydziału o kształcenie w języku angielskim. Kierunek inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering jest odpowiedzią na to zapotrzebowanie.

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

Zasady dotyczące zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice Poznańskiej regulują Uchwała nr 45/2020-2024 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 55/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 kwietnia 2025 r.). Rada Wydziału Inżynierii Mechanicznej 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) oraz powołała Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

W skład powołanej 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,
- przedstawiciele 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,
- opiniowanie zmian w programach studiów,
- 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.

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 oraz Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, wypełniają ankiety oceniające program poszczególnych przedmiotów wynikające z działań Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Wnioski z ankiet służą do doskonalenia 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 na skutek:

- ogólnych zasad sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się w trakcie przebiegu studiów, w tym sprawozdania z praktyk studenckich,
- analizy wyników nauczania poszczególnych przedmiotów – wszyscy pracownicy dydaktyczni mają dostęp do informacji z ankiet przeprowadzanych przez studentów dotyczących oceny prowadzącego oraz przedmiotu (usoweb.put.poznan.pl). 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,
- monitorowanie 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, której 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 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 nowego kierunku studiów (Załącznik Nr 1 do Zarządzenia Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 stycznia 2024 r.).
3. Po uzyskaniu zgody rektora należy przygotować Wniosek o nowy kierunek studiów (Załącznik Nr 2 do Zarządzenia Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 stycznia 2024 r.) i opracować Program studiów (Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 stycznia 2024 r.).
4. W przypadku zmian w programie studiów należy przygotować Wniosek o zmiany w programie studiów (Załącznik Nr 7 do Zarządzenia Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19

stycznia 2024 r.) i opracować Program studiów, uwzględniający wprowadzone zmiany (Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 stycznia 2024 r.).

5. Przygotowana wstępna dokumentacja programu studiów (odpowiednio – Koncepcja nowego kierunku studiów i/lub Wniosek o nowy kierunek studiów i/lub Program studiów i/lub Wniosek o zmiany w programie studiów – w skrócie dalej – dokumentacja programu studiów) jest dyskutowana i uzupełniana przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.
6. Przyjęta przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia dokumentacja programu studiów jest prezentowana i opiniowana przez Radę Wydziału Inżynierii Mechanicznej. Rada Wydziału w szczególności opiniuje harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia (plan studiów).
7. Zatwierdzoną przez Radę Wydziału dokumentację składa się do prorektora ds. studenckich i kształcenia za pośrednictwem Działu Kształcenia. Harmonogram składania dokumentacji określa Zarządzenie Nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 stycznia 2024 r.
8. Dokumentacja programu studiów jest opiniowana przez Senacką Komisję ds. Kształcenia.
9. Ostatecznie program studiów, w drodze odpowiedniej uchwały, ustala Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, a rektor wydaje zarządzenie w sprawie utworzenia kierunku studiów.

Monitorowanie oraz zapewnienie odpowiednich standardów jakości kształcenia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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 inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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 inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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 zasięgnięcia opinii studentów, doktorantów i absolwentów na temat procesu kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych).

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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. Wnioski z hospitacji zajęć mogą być również brane pod uwagę przy ocenie warunków kształcenia (np. stan bazy laboratoryjnej).

Ocena nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering przez studentów realizowana jest w formie ankiet (uczelniany system eAnkieta, USOS). Uczelniana akcja ankietyzacji realizowana jest co semestr. W ankietach ocenie podlegają zarówno przedmiot, jak i jego prowadzący. Wyniki ankiet dostępne są dla

prowadzących zajęcia oraz ich przełożonych – dyrektora instytutu, zastępcy dyrektora ds. dydaktyki, prodziekanów, dziekana, a także pełnomocnika dziekana ds. jakości kształcenia. Wyniki ankiet uwzględniane są przy okresowej ocenie pracowników, planowaniu hospitacji oraz ocenie warunków kształcenia

Ankietyzacja absolwentów przeprowadzana będzie zgodnie z Procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów przez Centrum Karier i Praktyk Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej.

Ocena warunków prowadzenia zajęć dydaktycznych na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering, dokonywana jest cyklicznie podczas przeprowadzania hospitacji zajęć dydaktycznych, które realizowane są w każdym semestrze roku akademickiego. Dodatkowo, należy podkreślić, że każde laboratorium dydaktyczne w ramach bazy Wydziału Inżynierii Mechanicznej, posiada powołanego opiekuna. Osoba ta, w ramach obowiązków organizacyjnych, jest odpowiedzialna za bieżącą ocenę stanu wyposażenia dydaktycznego, a także za inicjowanie oraz przeprowadzanie ewentualnych modernizacji, których potrzeba jest uwarunkowana postępowaniem technicznym lub normalnym procesem zużywania się wyposażenia.

W ramach monitorowania efektów uczenia się na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering prodziekani ds. studiów stacjonarnych i niestacjonarnych przeprowadzają 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 inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering 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 lub ds. studiów niestacjonarnych, w trakcie dyżurów i spotkań indywidualnych.

3. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

Kierunek inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering jest przyporządkowany do dyscypliny inżynieria mechaniczna. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering są w zdecydowanej większości aktywnymi pracownikami naukowymi (powyżej 95%). Nauczyciele akademicki zajmujący stanowiska badawczo-dydaktyczne i dydaktyczne aktywnie współpracują z otoczeniem przemysłowym realizując liczne projekty i zlecenia. Współpraca z otoczeniem przemysłowym wzbogaca wiedzę i umiejętności nauczycieli akademickich, co korzystnie przekłada się na praktyczny aspekt procesu kształcenia. Pracownicy na stanowiskach badawczo-dydaktycznych współpracują naukowo w interdyscyplinarnych zespołach z ośrodkami badawczymi krajowymi i zagranicznymi, co bezpośrednio przekłada się na podniesienie poziomu merytorycznego i praktycznego kształcenia.

Zespół z pracowni Podstaw Konstrukcji Maszyn Instytutu Konstrukcji Maszyn kierowany przez dr. hab. inż. Krzysztofa Talaśkę, prof. PP, naukowo oraz dydaktycznie działa w obszarze szeroko pojętej budowy i eksploatacji maszyn. Działania naukowe oraz wdrożeniowe dotyczą **konstruowania maszyn i urządzeń mechanicznych, modelowania i badań cech konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych elementów i zespołów maszyn, a także modelowania właściwości materiałów na potrzeby budowy maszyn przemysłowych**. Rozwój naukowy pracowników związany jest ściśle z aplikacyjnością wyników badań i wykorzystaniem ich podczas budowy prototypów maszyn. W ostatnich latach w ramach współpracy z przemysłem zespół opracował i wdrożył kilka maszyn m.in. automat do precyzyjnej mechanicznej perforacji pasów i taśm, zgrzewarkę tarciovą do tworzyw sztucznych, system do natrysku tworzyw sztucznych na powierzchnię pasa, system do elektro-aktywacji i mechanicznej zmiany struktury wierzchniej powierzchni pasów transportujących i napędowych, linię do prasowania produktów biologicznych,

automat do zgrzewania pasów okrągłych. Ponadto wiele z opracowanych rozwiązań konstrukcyjnych zostało opatentowane. Tematyka prac doktorskich oraz habilitacyjnych członków zespołu dotyczy aktualnych trendów rozwoju budowy maszyn oraz potrzeb przemysłu. Przykładowa tematyka badawcza realizowana przez zespół badawczy obejmuje: badanie i modelowanie procesów technologicznych stosowanych w produkcji pasów transportujących i napędowych, badanie i modelowanie procesów rozdrabniania i zagęszczania materiałów lignocelulozowych i produktów zbożowych, opracowywanie metodologii projektowania maszyn specjalizowanych czy zastosowanie modelowania i symulacji komputerowej w procesie projektowania maszyn i ich podzespołów.

Wyniki prac zespołu opublikowano w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, charakteryzujących się współczynnikiem wpływu, których przykłady podano poniżej:

1. Dominik Wilczyński, Krzysztof Wałęsa, Krzysztof Talaśka, Dominik Wojtkowiak, Experimental Study on the Mechanical Behavior of Dry Corn Stalk Cutting, *Materials*, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 16 | Numer: iss. 8, 3039-1 - 3039-24.
2. Wojtkowiak D., Talaśka K. Determination of the effective geometrical features of the piercing punch for polymer composite belts. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 2019, 104(1-4), 315-332.
3. Wilczyński D., Berdychowski M., Talaśka K., Wojtkowiak D. Experimental and numerical analysis of the effect of compaction conditions on briquette properties. *Fuel* 2021, 288, 119613.
4. Wałęsa K., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Wojtkowiak D. Experimental approach to modeling of the plasticizing operation in the hot plate welding process. *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 2022, 22(1), 16.
5. Talaśka K., Wojtkowiak D., Wilczyński D., Ferreira A. Computational methodology for drug delivery to the inner ear using magnetic nanoparticle aggregates. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2022, 221, 106860.
6. Biszczanik A., Talaśka K., Wilczyński D. Analysis of the adhesive spread and the thickness of the adhesive bonded joint depending on the compressive force applied to bonded materials with different surface structure. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 2022, 114, 103081.

Zespół z pracowni Komputerowego Wspomagania Projektowania Instytutu Konstrukcji Maszyn pod kierownictwem dr. hab. inż. Piotra Krawca, prof. PP, zajmuje się **badaniami i projektowaniem mobilnych maszyn roboczych** od wielu lat. Zakres projektowania obejmuje podstawowe i uniwersalne części maszyn takie jak np. przekładnie mechaniczne. Do realizacji tych celów są wykorzystywane nowe metody eksperymentalne oraz teoretyczne. Doświadczenie zespołu w zakresie badania i projektowania części maszyn, zaprezentować można na przykładzie przykładowych publikacji:

1. Piotr Kaczmarzyk, Łukasz Warguła, Piotr Krawiec, Paweł Janik, Rafał Noske, Wojciech Klapsa, Influence of the Positive Pressure Ventilator Setting Distance in Front of the Doorway on the Effectiveness of Tactical Mechanical Ventilation in a Multistory Building, *Applied Sciences*, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 13 | Numer: iss. 9, 5536-1 - 5536-23.
2. Krawiec, P., Grzelka, M., Krocak, J., Domek, G., Kołodziej, A. A proposal of measurement methodology and assessment of manufacturing methods of nontypical cog belt pulleys. *Measurement* 2019, 132, 182-190.
3. Krawiec, P., Róžański, L., Czarnicka-Komorowska, D., Warguła, Ł. Evaluation of the thermal stability and surface characteristics of thermoplastic polyurethane V-belt. *Materials* 2020, 13(7), 1502.
4. Krawiec, P. Analysis of selected dynamic features of a two-wheeled transmission system. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* 2017, 55(2), 461-467.
5. Krawiec, P., Marlewski, A. Profile design of noncircular belt pulleys. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* 2016, 54(2), 561-570.

Dodatkowo zespół z pracowni Komputerowego Wspomagania Projektowania realizuje prace

w zakresie rozwoju innowacyjnych metod projektowania oraz opracowywania nowych mechanizmów stosowanych w maszynach redukujących rozmiar drewna. Przykładami realizowanych prac są innowacyjne układy sterowania w maszynach rozdrabniających drewno lub hydraulicznych łuparkach do drewna. Rezultaty prac zespołu w tym temacie, zaprezentowano w następujących, wybranych publikacjach:

1. Łukasz Warguła, Piotr Lijewski, Mateusz Kukla, Effects of Changing Drive Control Method of Idling Wood Size Reduction Machines on Fuel Consumption and Exhaust Emissions, Croatian Journal of Forest Engineering, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 44 | Numer: no. 1, 137 – 151.
2. Warguła, Ł., Wojtkowiak, D., Kukla, M., Talaśka, K. Modelling the process of splitting wood and chipless cutting Pinus sylvestris L. wood in terms of designing the geometry of the tools and the driving force of the machine. European Journal of Wood and Wood Products 2022, 1-15.
3. Warguła, Ł., Kukla, M., Wieczorek, B., Krawiec, P. Energy consumption of the wood size reduction processes with employment of a low-power machines with various cutting mechanisms. Renewable Energy 2022, 181, 630-639.
4. Warguła, Ł., Kukla, M. Determination of maximum torque during carpentry waste comminution. Wood Res 2020, 65, 771-784.
5. Warguła, Ł., Krawiec, P., Waluś, K. J., Kukla, M. Fuel consumption test results for a self-adaptive, maintenance-free wood chipper drive control system. Applied Sciences 2020, 10(8), 2727.

Cechą wspólną prowadzonych w tym temacie prac jest opracowanie maszyn charakteryzujących się mniejszym negatywnym oddziaływaniem na operatora maszyny, niższą energochłonnością i kosztem wytwarzania oraz wyższą trwałością i sprawnością.

Pracownicy pracowni Projektowania Pojazdów, Maszyn Rolniczych i Leśnych Instytutu Konstrukcji Maszyn zajmują się naukowo **zagadnieniami dynamiki pojazdów samochodowych oraz sterowaniem dynamiką pojazdów, w tym projektowaniem układów sterowania z wykorzystaniem narzędzi szybkiego prototypowania** (Matlab, Simulink, dSpace, National Instruments). Badacze ci zajmują się również zagadnieniami **badaw eksperymentalnych, pomiarów i cyfrowego przetwarzania danych dotyczących dynamiki pojazdów**, maszyn rolniczych i leśnych. Obszar zainteresowań badawczych obejmuje także **analizy wytrzymałościowe w zakresie liniowym i nieliniowym oraz dynamicznym nowatorskich konstrukcji maszyn** rolniczych i leśnych oraz pojazdów. W obszarze maszyn rolniczych pracownicy zajmują się metodami wyznaczania parametrów fizycznych materiałów ziarnistych na potrzeby badań symulacyjnych metodą elementów dyskretnych (DEM) ich transportu oraz rozdrabniania oraz ich walidacja eksperymentalna, jak również analiza wytrzymałościowa metodą elementów skończonych (MES). Wyniki prac tego zespołu zostały zaprezentowane m.in. w następujących publikacjach:

1. Zbyszko Klockiewicz, Grzegorz Ślaski, Comparison of Vehicle Suspension Dynamic Responses for Simplified and Advanced Adjustable Damper Models with Friction, Hysteresis and Actuation Delay for Different Comfort-Oriented Control Strategies, Acta Mechanica et Automatica, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 17 | Numer: no. 1, 1 – 15.
2. Gierz Ł., Kruszelnicka W., Robakowska M., Przybył K., Koszela K., Marciniak A., Zwiachel T. Optimization of the Sowing Unit of a Piezoelectrical Sensor Chamber with the Use of Grain Motion Modeling by Means of the Discrete Element Method. Case Study: Rape Seed. Applied Sciences 2022, 12, 1594.
3. Gierz Ł., Kolankowska E., Markowski P., Koszela K. Measurements and Analysis of the Physical Properties of Cereal Seeds Depending on Their Moisture Content to Improve the Accuracy of DEM Simulation. Applied Sciences, 2022, 12(2), 549.
4. Gierz Ł., Markowski P. The Effect of the Distribution Head Tilt and Diffuser Variants on the Evenness of Sowing Rye and Oat Seeds with a Pneumatic Seed Drill. Materials 2020, 13(13), 3000.
5. Klockiewicz Z., Ślaski G., Spadło M. Simulation Study of the Method of Random Kinematic

Road Excitation's Reconstruction Based on Suspension Dynamic Responses with Signal Disruptions. *Vibration in Physical Systems* 2019, 30(2), 2019208.

6. Klockiewicz Z., Ślaski G. The Method of Estimating Kinematic Road Excitation with Use of Real Suspension Responses and Model. *Vibration in Physical Systems* 2019, 30(2), 2019214.

Zakład Wibroakustyki i Diagnostyki Systemów Instytutu Mechaniki Stosowanej pod kierownictwem dr. hab. inż. Macieja Tabaszewskiego, zajmuje się **nadzorowaniem i diagnostyką maszyn, dynamiką maszyn, testami dynamicznymi struktur mechanicznych, ergonomią, cyfrowym przetwarzaniem sygnałów, przetwarzaniem danych diagnostycznych z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji, prognozowaniem matematycznym stanu maszyn, akustyką przemysłową, pomiarami drgań i badaniami oraz symulacjami właściwości mechanicznych metamateriałów**. Ma to odzwierciedlenie w tematyce prac doktorskich, habilitacyjnych, tematyce realizowanych zleceń z przemysłu jak i publikowanych przez członków Zakładu wyników badań naukowych. Przykładowa tematyka badawcza realizowana przez zespół: rozwój diagnostycznie zorientowanych metod przetwarzania sygnałów i danych (eksploracja danych), badania wibroakustyczne maszyn i urządzeń i ich podzespołów w celu identyfikacji źródeł hałasu i drgań, zaproponowanie sposobów ich redukcji lub eliminacji. Przykładowe wyniki prac zespołu opublikowane w czasopismach naukowych:

1. W. Rukat, B. Jakubek, R. Barczewski, K. Grochalski, Identification of operating mode of a petrol chainsaw based on short-time parametrization and analysis of vibro-acoustic signals. *Applied Acoustics* 2022, 192, 108704.
2. B. Jakubek, K. Grochalski, W. Rukat, H. Sokol, Thermovision measurements of rolling bearings. *Measurement* 2022, 189, 110512.
3. M. Wróbel, B. Jakubek, W. Rukat, A Device for Measuring the Rotational Speed of a Chain Sprocket of a Petrol Chainsaw. *Advances in Science and Technology Research Journal* 2021, 15(3), 99-107.
4. M. Tabaszewski, Identification of Rolling Bearing Condition by Means of a Classification Tree. *Vibrations in Physical Systems* 2019, 30(2), 2019204.
5. M. Tabaszewski, G. M. Szymański, Engine valve clearance diagnostics based on vibration signals and machine learning methods. *Maintenance and Reliability* 2020, 22(2), 331-339.
6. M. Wróbel, R. Barczewski, B. Jakubek, W. Rukat, Influence of Mechanical and Electromagnetic Phenomena on Electric Motor Vibrations in Different Power Supply Options. *Vibrations in Physical Systems* 2020, 31(1), 2020102.
7. B. Jakubek, R. Barczewski, W. Rukat, L. Różański, M. Wróbel, Stabilization of vibro-thermal processes during post-production testing of rolling bearings. *Diagnostyka* 2019, 20(3), s. 53-62.
8. B. Jakubek, R. Barczewski, The influence of kinematic viscosity of a lubricant on broadband rolling bearing vibrations in amplitude terms. *Diagnostyka* 2019, 20(1), s. 93-102.
9. W. Rukat, Three-Dimensional Mathematical Model of Bio-Mechanical System: Human-Mechanized Hand Tool in Accordance to ISO 10068 Standard on the Example of Impact Drill. *Vibrations in Physical Systems* 2020, 31(1), 2020108.
10. R. Barczewski, Short Time Vibration Analysis and Parameterisation as a Tool for Machine Prototypes Testing. *Vibrations in Physical Systems* 2020, 31(1), 2020112.

Działalność naukowa prowadzona przez zespół dr. hab. Tomasza Stręka, prof. PP w Zakładzie Mechaniki Technicznej Instytutu Mechaniki Stosowanej jest zróżnicowana i zorientowana na rozwój wiedzy w zakresie zagadnień **modelowania, mechaniki ciała stałego, mechaniki płynów, biomechaniki, teorii pól połączonych oraz technik obliczeniowych**.

Tematyka badawcza realizowana przez ten zespół obejmuje:

- modelowanie i analizę ośrodków o anomalnych właściwościach mechanicznych (w tym optymalizacja struktur auksetycznych materiałów kompozytowych),
- identyfikację parametrów układów drgających,
- modelowanie i analizę układów dynamicznych, w tym układów z nieliniowościami natury

- fizycznej lub geometrycznej,
- asymptotyczne metody analizy nieliniowych oscylatorów,
 - rozwój nowoczesnych metod obliczeniowych, w tym numerycznych metod bezsiatkowych oraz przedziałowych,
 - zagadnienia analizy i syntezy mechanizmów,
 - zagadnienia biomechaniki z wykorzystaniem sprzętu do kinematycznej analizy ruchu BTS SMART, platform dynamometrycznych oraz elektromiografii.

Aktywność naukowa pracowników Zakładu Mechaniki Technicznej przynosi wymierne efekty. Wyniki badań są publikowane w renomowanych czasopismach naukowych oraz prezentowane na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. Poniżej znajduje się wykaz wybranych publikacji zespołu:

1. Małgorzata Jankowska, Andreas Karageorghis, C. S. Chen, Kansa-RBF algorithms for elliptic BVPs in annular domains with mixed boundary conditions, *Mathematics and Computers in Simulation*, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 206.
2. Po-Wei Li, Jakub Krzysztof Grabski, Chia-Ming Fan, Fajie Wang, A space-time generalized finite difference method for solving unsteady double-diffusive natural convection in fluid-saturated porous. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 2022, 142, 138-152.
3. Jan Awrejcewicz, Grażyna Sypniewska-Kamińska, Olga Mazur, Analysing regular nonlinear vibrations of nano/micro plates based on the nonlocal theory and combination of reduced order modelling and multiple scale method. *Mechanical Systems and Signal Processing* 2022, 163, 108132.
4. Jan Awrejcewicz, Roman Starosta, Grażyna Sypniewska-Kamińska, Asymptotic Multiple Scale Method in Time Domain: Multi-Degree-of-Freedom Stationary and Nonstationary Dynamics, Boca Raton, United States: Taylor&Francis Group, 2022, 410.
5. C. S. Chen, Małgorzata Jankowska, Andreas Karageorghis, RBF-DQ algorithms for elliptic problems in axisymmetric domains. *Numerical Algorithms* 2022, 89(1), s. 33-63.
6. Jakub Michalski, Tomasz Stręk, Response of a Sandwich Plate with Auxetic Anti-tetrachiral Core to Puncture, *W: Advances in Manufacturing III : Volume 1 - Mechanical Engineering: Research and Technology Innovations, Industry 4.0*, red. Bartosz Gapiński, Olaf Cizak, Vitalii Ivanov: Springer, 2022, 1-14.
7. Tarek S. Amer, Roman Starosta, Ashraf Almahalawy, Abdelkarim S. Elameer, The Stability Analysis of a Vibrating Auto-Parametric Dynamical System Near Resonance. *Applied Sciences* 2022, 12(3), 1737.
8. Po-Wei Li, Chia-Ming Fan, Jakub Krzysztof Grabski, A meshless generalized finite difference method for solving shallow water equations with the flux limiter technique. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 2021, 131, 159-173.

Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji, pod kierownictwem dr. hab. inż. Piotra Paczosa, prof. PP, zajmuje się analizą **wytrzymałości i stateczności elementów konstrukcyjnych** takich jak belki cienkościenne, konstrukcje powłokowe czy konstrukcje wielowarstwowe. Realizowane są również badania związane z **modelowaniem materiałów oraz konstrukcji wielowarstwowych** ze zmiennymi właściwościami na przekroju wykonanych z materiałów kompozytowych. Badania prowadzone są metodami analitycznymi i numerycznymi oraz poprzez realizację eksperymentów w laboratorium. Tematyka badań naukowych prowadzonych przez pracowników zespołu, jak również przez doktorantów, obejmuje **optymalizację kształtu konstrukcji cienkościennych** ze względu na sztywność i stateczność, analizę rozkładu naprężeń w elementach konstrukcyjnych, analizę zachowania się konstrukcji w obszarze pokrytycznym. Zagadnienia modelowania materiałów zorientowane są na opracowanie analitycznego opisu ich zachowania w czasie odkształcania, co pozwala między innymi na tworzenie modeli numerycznych materiałów.

Zaplecze laboratoryjne zakładu pozwala zarówno na prowadzenie badań naukowych w obszarze nowych konstrukcji i materiałów w ramach grantów naukowych, jak i na szeroką współpracę

z otoczeniem. W laboratorium realizowane są prace zlecone związane z testowaniem nowych rozwiązań konstrukcyjnych z obszaru konstrukcji i budowy maszyn.

Wiedza pracowników zakładu zdobyta w czasie prowadzenia badań naukowych oraz realizacji projektów i prac zleconych pozwala na przedstawienie studentom zagadnień związanych z analizą wytrzymałościową konstrukcji w sposób przystępny, nowoczesny i z uwzględnieniem najnowszych trendów w tym obszarze wiedzy. Realizowane prace naukowe publikowane są w znaczących czasopiśmie naukowych. Przykładowe publikacje z ostatnich lat:

1. Patrycja Lau, Piotr Paczos, Analytical, numerical and bench tests of axles in rail vehicles, *Materials Research Proceedings*, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 30, 47-54.
2. Wstawska I., Magnucki K., Kędzia, P. Stability of three-layered beam on elastic foundation. *Thin-Walled Structures* 2022, 175, 109208.
3. Magnucki K., Jasion P. Strength of a cylindrical pressure vessel with individual ellipsoidal dished heads. *International Journal of Pressure Vessels and Piping* 2022, 199, 104751.
4. Sowiński K. Stress distribution optimization in dished ends of cylindrical pressure vessels. *Thin-Walled Structures* 2022, 171, 108808.
5. Paczos P., Pawlak, A. Experimental Optical Testing and Numerical Verification by CuFSM of Compression Columns with Modified Channel Sections. *Materials* 2021, 14(5), 1271.
6. Jasion P., Pawlak A., Paczos P. Buckling and post-buckling behaviour of selected cold-formed C-beams with atypical flanges. *Structures* 2021, 244, 112693.
7. Kurpisz, D., Obst M. The energetic and experimental based approach to description of basic material characteristics and mechanical properties of selected polymers. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* 2020, 58(1) 183-193.

Głównym nurtem zainteresowań badawczych dr hab. inż. Anity Uściłowskiej są **badania symulacyjne zjawisk mechaniki**. Zagadnienia będące w kręgu rozważań obejmują zagadnienia mechaniki płynów oraz mechaniki płynów ustrojowych, procesy obróbki plastycznej metali oraz wybrane zagadnienia inżynierii biomedycznej (zagadnienia termiczne, mechanika kości oraz bioprzepływy). Dr hab. inż. Anita Uściłowska przygotowuje autorskie oprogramowanie służące symulacji komputerowych wymienionych wyżej zagadnień. Algorytmy numeryczne wykorzystywane w tym oprogramowaniu oparte są na metodach bezsiatkowych (w szczególności Metodzie Rozwiązań Podstawowych). Rozważane problemy szeroko rozumianej mechaniki są modelowane matematycznie jako zagadnienia początkowo-brzegowe opisane nieliniowymi równaniami drugiego lub czwartego rzędu z nieliniowymi warunkami brzegowymi. W tego powodu proponowane procedury numeryczne są wsparte pomocniczymi metodami, tj. iteracjami Picarda, homotopią, Metodą Różnic Skończonych. Otrzymane wyniki symulacji komputerowych dla procesów obróbki plastycznej podlegają również walidacji dokonywanej in situ w laboratorium Zakładu Odlewnictwa i Obróbki Plastycznej. Zaproponowane metody numeryczne klasy metod bezsiatkowych porównywane są z wynikami symulacji przeprowadzanych w oprogramowaniu komercyjnym opartym na Metodzie Elementów Skończonych.

Dr hab. inż. Anita Uściłowska współpracuje także z pracownikami naukowymi Politechniki Śląskiej, Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku, Instytutem Transportu Samochodowego w zakresie symulacji dotyczących spawania innowacyjną metodą spawalniczą, opatentowaną przez Zespół z Politechniki Śląskiej. Również rezultaty symulacji komputerowych przeprowadzanych w oparciu o autorskie oprogramowanie zostało poddane walidacji w laboratoriach oraz przedsiębiorstwach współpracujących z Politechniką Śląską. Wyniki prac badawczych opublikowano w znaczących czasopiśmie naukowych, których przykłady podano poniżej:

1. Węgrzyn T., Szczucka-Lasota B., Uściłowska A., Stanik Z., Piwnik J. Validation of parameters selection of welding with micro-jet cooling by using method of fundamental solutions. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 2019, 98, 17-26.
2. Uściłowska A. Temperature Distribution in Workpiece During Flowdrill - Numerical Experiment Based on Meshless Method, w: *Advances in Manufacturing II, 4 - Mechanical Engineering*, red. Bartosz Gapiński, Marek Szostak, Vitalii Ivanovv- Cham, Switerland: Springer 2019, 81-

95.

3. Szczucka-Lasota B., Uscilowska A., Wegrzyn T., Piwnik J., Wilczynski K. L., Cybulko P. Modernized MAG Welding and Stamping for Heavily Loaded Truck Chassis Components. *Transport Problems* 2021, 16, 173-183.
4. Szczucka-Lasota B., Uscilowska A., Wegrzyn T., Stanik Z, Piwnik J. Implementation of the Method of Fundamental Solutions for correction parameters of thermal HM spraying process. *Computers & Mathematics with Applications* 2021, 88.
5. Szczucka-Lasota B., Uscilowska A., Wegrzyn T., Łazarz B., Piwnik J. Plasticity properties of advanced high-strength steel weld construction of transport means - simulation by the mesh-free method. *Transport Problems* 2022, 17(3).

W Instytucie Technologii Mechanicznej prace naukowe obejmujące zakres mechaniki prowadzone są między innymi w zakresie:

- **metod pomiaru, systemów pomiarowych i czujników, techniki współrzędnościowej, badań nieniszczących.** Wymienione badania prowadzone są w zakładzie Metrologii i Systemów Pomiarowych, pod kierunkiem prof. dra hab. inż. Michała Wieczorowskiego.
- **procesów obróbki ubytkowej** prowadzone w Zakładzie Obróbki Skrawaniem pod kierunkiem dra hab. inż. Pawła Twardowskiego prof. PP.
- **projektowania i eksploatacji maszyn technologicznych**, w tym napędów i układów sterowania koordynowane przez dra hab inż. Tomasza Bartkowiaka.
- **systemów wizyjnych, zastosowania sztucznej i inteligencji, mechatroniki** prowadzone w Zakładzie Urządzeń Mechatronicznych pod kierunkiem prof. dra hab. inż. Andrzeja Mileckiego.

Wybrane publikacje członków zespołu:

1. Tymoteusz Lindner, Daniel Wyrwał, Andrzej Milecki, An Autonomous Humanoid Robot Designed to Assist a Human with a Gesture Recognition System, *Electronics*, Rocznik: 2023 | Tom: vol. 12 | Numer: iss. 12, 2652-1 - 2652-23.
2. Investigation of Thermoplastic Polyurethane Finger Cushion with Magnetorheological Fluid for Soft-Rigid Gripper, Marcin Białek (WIM), Cezary Jędryczka (WARiE), Andrzej Milecki (WIM) *Energies* - 2021, vol. 14, no. 20, s. 6541-1-6541-20.
3. Influences of Control Parameters on Reduction of Energy Losses in Electrohydraulic Valve with Stepping Motors / Andrzej Milecki (WIM), Jarosław Ortmann // *Energies* - 2021, vol. 14, no. 19, s. 6114-1-6114-14.
4. Linear Drive Based on Silicon/Ethanol Composite / Tomasz Kapłon (WIM), Andrzej Milecki (WIM) // *Polymers* - 2021, vol. 13, iss. 16, s. 2668-1-2668-20.
5. Positioning of the Robotic Arm Using Different Reinforcement Learning Algorithms, Tymoteusz Lindner (WIM), Andrzej Milecki (WIM), Daniel Wyrwał (WIM) // *International Journal of Control, Automation and Systems*, 19, pages 1661–1676 (2021).
6. Milecki, Andrzej; Ortmann, Jaroslaw, Electrohydraulic linear actuator with two stepping motors controlled by overshoot-free algorithm, *MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING* Volume: 96 Pages: 45-57.
7. Milecki, Andrzej; Pelic, Marcin, Application of geometry based hysteresis modelling in compensation of hysteresis of piezo bender actuator, *MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING* Volume: 78 Special Issue: SI Pages: 4-17.
8. Milecki, Andrzej; Regulski, Roman; Investigations of electronic amplifiers supplying a piezobimorph actuator, *MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING* Volume: 78 Special Issue: SI Pages: 43-54.
9. Analysis of Tool Geometry for the Stamping Process of Large-Size Car Body Components Using a 3D Optical Measurement System. Artur Rękas, Tomasz Kaczmarek, Michał Wieczorowski (WIM), Bartosz Gapiński (WIM), Michał Jakubowicz (WIM), Karol Grochalski (WIM), Dawid Kucharski (WIM), Lidia Marciniak-Podsadna (WIM) // *Materials* - 2021, vol. 14, no. 24, s. 7608-1-7608-14.
10. Assessment of selected metrological properties of laser triangulation sensors Natalia Swojak

(WIM), Michał Wieczorowski (WIM), Michał Jakubowicz (WIM) // Measurement - 2021, vol. 176.

11. Machine Learning Approaches for Monitoring of Tool Wear during Grey Cast-Iron Turning. Maciej Tabaszewski (WIM), Paweł Twardowski (WIM), Martyna Wiciak-Pikuła (WIM), Natalia Znojkiwicz (WIM), Agata Felusiak-Czyryca (WIM), Jakub Czyżycki (WIM) // Materials - 2022, vol. 15, iss. 12, s. 4359-1-4359-14.
12. Analysis of the Displacement of Thin-Walled Workpiece Using a High-Speed Camera during Peripheral Milling of Aluminum Alloys. Jakub Czyżycki (WIM), Paweł Twardowski (WIM), Natalia Znojkiwicz (WIM) // Materials - 2021, vol. 14, no. 16, s. 4771-1-4771-1.

Powiązanie kształcenia z działalnością naukową jest są również realizowane przez zespół nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering w ramach działalności statutowej finansowanej z subwencji badawczej (SBAD) w następującej tematyce:

- Wybrane problemy rozwojowe mechaniki stosowanej – badania obejmują zagadnienia związane m.in. z szeroko pojętą mechaniką, biomechaniką, wytrzymałością materiałów, statecznością i dynamiką konstrukcji, wibroakustyką oraz diagnostyką maszyn i urządzeń. Przewidziano badania materiałów, metamateriałów i struktur auksetycznych. Do osiągnięcia przyjętych celów wykorzystane zostaną metody eksperymentalne, analityczne, przybliżone metody analityczne, symulacje numeryczne oraz projektowanie wirtualne. Zakłada się ponadto badania w zakresie nowoczesnych metod obliczeniowych ze szczególnym uwzględnieniem szeroko pojętych metod bezsiatkowych i metod przedziałowych oraz ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień mechanicznych.
- Badanie i modelowanie części i zespołów maszynowych w aspekcie metodologii projektowania maszyn i urządzeń przemysłowych – celem prac jest określenie wpływu parametrów konstrukcyjnych części i zespołów maszynowych, jak również całych maszyn lub urządzeń mechatronicznych oraz parametrów realizowanych przez nie procesów na ich właściwości użytkowe, a w efekcie na metodologię ich projektowania. Prowadzone prace są nakierowane na poprawę efektywności projektowanych maszyn specjalnego przeznaczenia. W prowadzonych badaniach wykorzystane są metody analityczne, numeryczne i eksperymentalne, zarówno w ujęciu klasycznych zasad budowy maszyn, jak i bardziej nowoczesnego podejścia – projektowania mechatronicznego.
- Badanie i modelowanie właściwości eksploatacyjnych przekładni mechanicznych, urządzeń rehabilitacyjnych oraz maszyn pozadrogowych z silnikami spalinowymi małej mocy – badania drgań przekładni z pasami płaskimi, ocena stanu cieplnego przekładni, badania charakterystyk mechanicznych tych pasów, ocena sprawności przekładni oraz ekologiczne aspekty użytkowania wybranych pasów płaskich. Badaniom poddawane są również mechanizmy tnące i jednostki napędowe maszyn rozdrabniających w zakresie energochłonności i ograniczania oddziaływania na środowisko. Badania dotyczą także kinematyki i dynamiki napędzania wózków inwalidzkich oraz pojazdów drogowych w aspekcie innowacyjnych układów napędowych.
- Badania i modelowanie układów mechanicznych stosowanych w pojazdach oraz maszynach rolniczych i leśnych – badania symulacyjne i częściowo eksperymentalne związane z doбором parametrów zawieszenia pojazdów o dużym stosunku masy dopuszczalnej całkowitej do masy własnej. Prowadzone są również prace dotyczące badania procesu cięcia, rozdrabniania i transportu części roślin oraz modelowania układów roboczych maszyn rolniczych realizujących te procesy.
- Projektowanie procesów w technologiach materiałowych oraz sterowanie procesami produkcyjnymi – prace naukowe obejmują zagadnienia związane z metodyką projektowania technologii materiałowych: obróbki plastycznej, odlewnictwa, przetwórstwa tworzyw sztucznych (w tym recyklingu) oraz technik addytywnych, a także metod sterowania systemami produkcyjnymi.

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

Na studia I stopnia może być przyjęta osoba, która posiada świadectwo dojrzałości lub inny dokument, o którym mowa w art. 69 ust. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Ponadto, od kandydatów na studia I stopnia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering oczekuje się:

- zdolności w zakresie przedmiotów ścisłych (matematyka, fizyka, informatyka),
- zainteresowanie nowinkami technicznymi i procesami wytwarzania,
- umiejętności analityczne i ciekawość świata.

Rekrutacja na studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering odbywa się zgodnie z warunkami i trybem przyjmowania ustalonymi na dany rok akademicki zapisanymi w odpowiedniej uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej (w roku akademickim 2026/2027 jest to Uchwała Nr 56/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 20 czerwca 2025 r. w sprawie zmiany Uchwały Nr 53/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 kwietnia 2025 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2026/2027).

Podstawą przyjęcia na studia pierwszego stopnia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering są wyniki egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości oraz egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie nauczonym na poziomie technika lub egzaminów zawodowych w zawodzie. W postępowaniu kwalifikacyjnym na studia pierwszego stopnia korzysta się z listy rankingowej kandydatów sporządzonej na podstawie wyników. Sportowcy posiadający osiągnięcia w dyscyplinach olimpijskich lub ujętych w programie Akademickich Mistrzostw Polski, ubiegający się o przyjęcie na I rok studiów pierwszego stopnia, otrzymują w toku postępowania kwalifikacyjnego dodatkowe punkty za osiągnięcia sportowe. Podstawą uzyskania dodatkowych punktów jest posiadanie aktualnej Klasy Sportowej: MM (mistrzowskiej międzynarodowej), M (mistrzowskiej) lub I (pierwszej). Osiągnięcia sportowe potwierdza zaświadczenie wydane przez odpowiedni Polski Związek Sportowy. Aby zostać przyjętym na studia kandydat musi uzyskać co najmniej 200 punktów. Wzór rankingowy pozwala uzyskać maksymalnie 1000 punktów.

Na studia I stopnia przyjmuje się kandydatów w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu umniejszonemu o liczbę przyjętych laureatów oraz finalistów olimpiad i konkursów, według kolejności na liście rankingowej utworzonej z zastosowaniem wzoru rankingowego (podanego i opisanego w obowiązującej uchwale senatu PP).

W roku akademickim 2026/2027 limit przyjęć kandydatów na studia I stopnia na kierunku inżynieria mechaniczna/Mechanical Engineering szacuje się, że będzie wynosił: 30.

Warunki i tryb przyjmowania na studia ustalane są na dany rok akademicki. Dlatego aktualne zasady i harmonogram postępowania rekrutacyjnego należy sprawdzić w Uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia na dany rok akademicki.

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

Harmonogram realizacji programu studiów (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 I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP / A short course in occupational safety	4	4				0	

2	<u>Szkolenie biblioteczne / Library services</u>	1		1			0	
3	<u>Szkolenie z e-learningu / E-learning training</u>	2	2				0	
4	<u>Matematyka / Mathematics</u>	75	45	30			6	X
5	<u>Fizyka / Physics</u>	60	30	15	15		5	X
6	<u>Technologie informacyjne i informatyka / Information technologies and computer science</u>	45	15		30		4	
7	<u>Podstawy nauki o materiałach / Fundamentals of materials science</u>	75	45		30		5	X
8	<u>Metalurgia / Metallurgy</u>	15	15				1	
9	<u>Grafika inżynierska / Engineering graphics</u>	75	15	60			5	
10	<u>Maszyny i ich komponenty / Machine and their components</u>	45	15		30		4	X
<i>Razem w semestrze I:</i>		397	186	106	105	0	30	4
SEMESTR II								
11	<u>Wychowanie fizyczne / Physical education</u>	30		30			0	
12	<u>Język obcy / Foreign language</u> Język angielski / English Język niemiecki / German Język polski / Polish	60		60			5	
13	<u>Matematyka / Mathematics</u>	45	30	15			4	X
14	<u>Zastosowanie materiałów inżynierskich / Application of engineering materials</u>	45	30		15		3	X
15	<u>Statystyka inżynierska / Statistics for mechanical engineering</u>	30	15	15			2	
16	<u>Wprowadzenie do technik wytwarzania / Introduction to manufacturing</u>	75	30		45		5	
17	<u>Mechanika / Mechanics</u>	45	30	15			3	
18	<u>Systemy CAD / CAD systems</u>	45			45		3	
19	<u>Metrologia wielkości geometrycznych / Dimensional metrology</u>	60	30		30		5	X
<i>Razem w semestrze II:</i>		435	165	135	135	0	30	3
SEMESTR III								
20	<u>Wychowanie fizyczne / Physical education</u>	30		30			0	
21	<u>Język obcy / Foreign language</u> Język angielski / English Język niemiecki / German Język polski / Polish	60		60			5	X
22	<u>Mechanika / Mechanics</u>	60	30	15	15		5	X
23	<u>Wytrzymałość materiałów / Strength of materials</u>	75	45	30			5	
24	<u>Mechatronika / Mechatronics</u>	60	30	15	15		5	X
25	<u>Obróbka skrawaniem / Machining</u>	60	30		30		5	
26	<u>Odlewnictwo i obróbka plastyczna / Foundry and metal forming</u>	60	30		30		5	X
<i>Razem w semestrze III:</i>		405	165	150	90	0	30	4
SEMESTR IV								
27	<u>Wytrzymałość materiałów / Strength of materials</u>	75	30	15	30		5	X
28	<u>Mechatronika / Mechatronics</u>	60	15	15	30		4	
29	<u>Termodynamika i mechanika płynów / Thermodynamics and fluid mechanics</u>	60	30	15	15		5	X
30	<u>Przetwórstwo tworzyw sztucznych / Processing of polymer materials</u>	30	15		15		2	
31	<u>Podstawy konstrukcji maszyn / Basics of machines design</u>	75	30	30		15	6	X

32	<u>Metoda elementów skończonych w inżynierii mechanicznej / Finite element method in mechanical engineering</u>	45	15		30		3	
33	<u>Inżynieria jakości i zarządzanie / Quality engineering and management</u>	45	30	15			3	X
34	<u>Przedmiot obieralny 1 / Elective course 1</u> <u>Procesy obróbki plastycznej / Metal forming processing</u> <u>Technologie tworzyw sztucznych / Polymer processing</u>	30	15		15		2	
<i>Razem w semestrze IV:</i>		420	180	90	135	15	30	4
SEMESTR V								
35	<u>Termodynamika i mechanika płynów / Thermodynamics and fluid mechanics</u>	45	15	15	15		3	X
36	<u>Podstawy konstrukcji maszyn / Basics of machines design</u>	60	30			30	4	X
37	<u>Programowanie i obróbka CNC / CNC programming and machining</u>	75	30		45		6	X
38	<u>Techniki przyrostowe / Additive manufacturing</u>	45	15		15	15	3	X
39	<u>Ekologia i recycling / Ecology and recycling</u>	45	15		15	15	3	
40	<u>Hydraulika i pneumatyka / Hydraulics and pneumatics</u>	30	15		15		2	
41	<u>Sztuczna inteligencja w inżynierii mechanicznej / AI in mechanical engineering</u>	45	15		30		3	
42	<u>Przedmiot obieralny 2 / Elective course 2</u> <u>Wirtualne modelowanie i symulacje z podstawami CFD / Virtual modeling and simulations with the basics of CFD</u> <u>Modelowanie i symulacja problemów w inżynierii mechanicznej / Modeling and simulation of mechanical problems</u>	45	15		30		4	
43	<u>Przedmiot obieralny 3 / Elective course 3</u> <u>Podstawy dynamiki pojazdów i jej symulacja / Vehicle dynamics fundamentals and simulation</u> <u>Aktuatory, sensory i układy sterowania w pojazdach samochodowych / Actuators, sensors, and control systems in motor vehicle</u>	30	15		15		2	
<i>Razem w semestrze V:</i>		420	165	15	180	60	30	4
SEMESTR VI								
44	<u>Umiejętności informacyjne / Information literacy programme</u>	2				2	0	
45	<u>Inżynieria biomedyczna / Biomedical engineering</u>	45	15		30		3	X
46	<u>Robotyka / Robotics</u>	30	15		15		2	
47	<u>Zaawansane projektowanie maszyn / Advanced machine design</u>	45	15			30	3	X
48	<u>Zaawansowane techniki wytwarzania / Advanced manufacturing</u>	45	15		30		3	X
49	<u>Przedmiot obieralny 4 / Elective course 4</u> <u>Systemy wizyjne w technologii mechanicznej / Computer vision in mechanical technology</u> <u>Zaawansowane programowanie maszyn / Advanced machine programming</u>	45	15		30		3	
50	<u>Przedmiot obieralny 5 / Elective course 5</u> <u>Eksplatacja maszyn / Machine operation and maintenance</u> <u>Wytwarzanie przyrostowe z metalu / Metal additive manufacturing</u>	30	15		15		2	
51	<u>Przedmiot obieralny 6 / Elective course 6</u> <u>Rozszerzona rzeczywistość w inżynierii mechanicznej / XR technologies in mechanical engineering</u>	30	15			15	2	

	Materiały polimerowe nowej generacji dla inżynierii mechanicznej / Next-generation polymer materials for mechanical engineering							
52	<u>Przedmiot obieralny 7 / Elective course 7</u> Automatyzacja procesu projektowania maszyn / Automation of machine design process Podstawy konstruowania urządzeń rehabilitacyjnych i asystujących / Fundamentals of designing rehabilitation and assistive devices	30	15			15	2	
53	<u>Praktyka / Practice</u>						6	
54	<u>Praca przejściowa / Passing project</u>	45				45	3	
55	<u>Seminarium przeddyplomowe / Pre-graduate seminar</u>	15				15	1	
<i>Razem w semestrze VI:</i>		362	120	0	120	122	30	3
SEMESTR VII								
56	<u>Ochrona własności intelektualnej / Protection of intellectual ownership</u>	15	15				1	
57	<u>Przedmiot obieralny 8 / Elective course 8</u> Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / Digital signal processing Monitorowanie maszyn i dynamika / Machine monitoring and dynamics	30	15		15		2	
58	<u>Podstawy diagnostyki maszyn / Fundamentals of machine diagnostics</u>	30	15		15		2	
59	<u>Przedmiot obieralny 9 / Elective course 9</u> Ekoprojektowanie / Eco-design Zarządzanie projektami / Project management	30	15		15		2	
60	<u>Przedmiot obieralny 10 / Elective course 10</u> Predykcyjne utrzymanie ruchu / Predictive maintenance Technologie połączeń / Joining technologies	30	15		15		2	
61	<u>Przedmiot obieralny 11 / Elective course 11</u> Analiza i projektowanie konstrukcji cienkościennych / Analysis and design of thin-walled structures Stabilność konstrukcji i analiza wyboczeniowa / Structural stability and buckling analysis	30	15		15		2	
62	<u>Przedmiot obieralny 12 / Elective course 12</u> Etyka zawodowa / Professional ethics Komunikacja interpersonalna / Interpersonal communication	30	30				2	
63	<u>Przedmiot obieralny 13 / Elective course 13</u> Ekonomia z elementami rachunkowości / Economy with components of accounting Zasady gospodarki rynkowej i organizacji / Principles of market economy and organization	30	30				2	
64	<u>Seminarium dyplomowe / Seminar diploma</u>	30				30	2	
65	<u>Przygotowanie pracy dyplomowej / Preparation of diploma thesis</u>	60				60	13	
<i>Razem w semestrze VII:</i>		315	150	0	75	90	30	0
Razem:		2 754	1 131	496	840	287	210	22

6. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) są publikowane na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej.