

**POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

**PROGRAM STUDIÓW**

**Nazwa kierunku studiów: Inżynieria mechaniczna**

Cykl kształcenia rozpoczynający się od semestru letniego roku akademickiego 2024/2025

Poziom: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

<b>Podstawowe informacje o kierunku</b>			
<b>Nazwa kierunku studiów:</b>	Inżynieria mechaniczna		
<b>Poziom:</b>	studia drugiego stopnia, 7 poziom PRK		
<b>Profil:</b>	ogólnoakademicki		
<b>Forma lub formy studiów:</b>	studia stacjonarne		
<b>Liczba semestrów:</b>	3		
<b>Klasyfikacja ISCED:</b>	0715 Mechanika i metalurgia		
<b>Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	90		
<b>Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:</b>	1159		
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	magister inżynier		
<b>Zakresy (jeśli dotyczy)</b>	1) Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka (APWiR), 2) Inżynieria samochodowa (IS), 3) Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń (KPMiU), 4) Przetwórstwo tworzyw polimerowych (PTP), 5) Spawalnictwo (S), 6) Modelling and Simulation in Mechanics (MSM).		
<b>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się</b>			
	<b>Dziedzina</b>	<b>Dyscyplina</b>	<b>Udział % (liczby łączne całkowite)</b>
<b>Dyscyplina wiodąca</b> (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	<b>Inżynieria mechaniczna</b>	<b>100%</b>

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

#### Ogólne cechy kształcenia

Kształcenie na kierunku Inżynieria mechaniczna realizowane jest w trybie 3-semestralnych studiów drugiego stopnia, w systemie stacjonarnym.

Celem studiów jest:

- 1) wykształcenie magistrów inżynierów posiadających rozszerzoną wiedzę z zakresu mechaniki i nauk pokrewnych, automatyzacji i robotyki, technologii elementów maszyn, przetwórstwa tworzyw sztucznych, spawalnictwa, inżynierii samochodowej, komputerowego wspomaganie prac inżynierskich;
- 2) nabycie wysokich umiejętności projektowania oraz rozszerzonych umiejętności wykorzystania maszyn do przetwórstwa materiałów i obróbki elementów maszyn, maszyn energetyki cieplnej, posługiwania się nowoczesnymi narzędziami programistycznymi zarówno w zakresie projektowania jak i technologii;
- 3) przygotowanie absolwentów do rozwiązywania złożonych problemów badawczych i innowacyjnych,
- 4) przygotowanie absolwenta do kierowania zespołem inżynierskim, do obejmowania kierowniczych stanowisk w strukturach produkcyjnych i do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji,
- 5) przygotowanie absolwenta zarówno do samodzielnej, jak też zespołowej pracy badawczej, dyskusji wyników badań, formułowania problemów inżynierskich.

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada rozszerzoną wiedzę i umiejętności konieczne do zrozumienia zagadnień z zakresu budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn. Absolwent jest kreatywnym specjalistą w zakresie wdrażania nowoczesnych technologii.

Absolwent jest przygotowany do:

- 1) realizacji i twórczego rozwoju procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji;
- 2) prac wspomagających projektowanie maszyn, dobór materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją;
- 3) pracy w zespole, a w szczególności kierowania zespołem,
- 4) koordynacji prac i oceny ich wyników;
- 5) sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi i przekazywania swych umiejętności zespołowi pracownikom.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy w każdym sektorze przemysłu, a w szczególności w:

- 1) przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego oraz w innych zajmujących się wytwarzaniem i eksploatacją maszyn;
- 2) jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych oraz związanych z organizacją produkcji i automatyzacją procesów technologicznych;
- 3) jednostkach odbioru technicznego produktów i materiałów, jednostkach akredytacyjnych i atestacyjnych;
- 4) jednostkach naukowo-badawczych i konsultingowych;
- 5) innych jednostkach gospodarczych, administracyjnych i edukacyjnych wymagających wiedzy technicznej i informatycznej.

Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Profile zawodowe absolwentów

Na kierunku Inżynieria mechaniczna proponowanych jest do wyboru sześć zakresów merytorycznych:

- 1) Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka;
- 2) Inżynieria samochodowa;
- 3) Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń;
- 4) Przetwórstwo tworzyw polimerowych;
- 5) Spawalnictwo;
- 6) Modelling and Simulation in Mechanics.

Absolwenci studiów magisterskich na kierunku Inżynieria mechaniczna, w zakresie AUTOMATYZACJA PROCESÓW WYTWARZANIA I ROBOTYKA uzyskują wykształcenie w dziedzinie technologii wytwarzania i automatyzacji produkcji.

Ich kształcenie ukierunkowane jest na rozwój i modernizację, a zwłaszcza komputeryzację i robotyzację oraz automatyzację produkcji.

W ramach studiów nabywają wiedzę i umiejętności w zakresie:

- 1) technologii wytwarzania;
- 2) programowania maszyn CNC;
- 3) kontroli jakości wyrobów;
- 4) automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania.

Są przygotowani do prac wdrożeniowych i użytkowania obrabiarek CNC i robotów w połączeniu ze znajomością ich programowania oraz sterowania. Posiadają również umiejętności wykorzystania technik komputerowych w programowaniu systemów wytwórczych. Potrafią programować sterowniki i adaptować je w procesach produkcyjnych. Mogą także prowadzić prace badawcze w zakresie sterowania napędów, konstrukcji robotów, ich eksploatacji i wyposażenia. Są przygotowani do prowadzenia pomiarów i ich dokumentacji. Zdobycie wiedzy pozwalającej na projektowanie maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz projektowania procesów technologicznych i urządzeń automatyzujących te procesy. Absolwenci znajdują zatrudnienie w przemyśle budowy maszyn, motoryzacyjnym, przetwórczym i energetyce. Absolwenci mają dobre przygotowanie do prowadzenia własnej działalności gospodarczej w zakresie technologii maszyn.

Absolwenci studiów magisterskich w zakresie INŻYNIERIA SAMOCHODOWA uzyskują fachową wiedzę dotyczącą problemów szeroko pojmowanej inżynierii cieplnej i samochodowej. Realizowany program odpowiednio dobranych przedmiotów specjalistycznych kształci u nich potrzebne umiejętności w zakresie projektowania i eksploatacji różnego rodzaju systemów inżynierii cieplnej i samochodowej. Szczególną uwagę w kształceniu koncentruje się na problematyce energooszczędności, dynamiki maszyn, bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony środowiska. Wykształcenie absolwentów oparte jest na gruntownej wiedzy z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów, teorii spalania, dynamiki pojazdów, metrologii cieplno-przepływowej, ochrony środowiska a także modelowania numerycznego i optymalizacji obiegów cieplnych.

Kształcenie w zakresie Inżynieria samochodowa to ponadto:

- 1) wysoki poziom nauczania, oparty na standardach UE;
- 2) możliwość prowadzenia ciekawych eksperymentów umożliwiających nabycie kreatywnych umiejętności zapewniających zaspokojenie potrzeb nowoczesnego przemysłu;
- 3) możliwość studiowania za granicą;
- 4) możliwość realizacji krajowych i zagranicznych staży przemysłowych w zakładach pracy oraz renomowanych ośrodkach badawczych;
- 5) możliwość zapoznania się z działalnością zakładów przemysłowych w ramach zajęć wyjazdowych.

Absolwenci przygotowani są do pracy w biurach projektowych, w zakładach wytwórczych urządzeń energetycznych i samochodów, w działach transportowych i energetycznych zakładów przemysłowych, w elektrowniach i elektrociepłowniach oraz instytutach badawczych, zajmujących się zagadnieniami racjonalnego wykorzystania energii.

Absolwent studiów magisterskich na kierunku Inżynieria mechaniczna, w zakresie  
**KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ:**

- 1) zna techniki programowania komputerów, jak również zaawansowane metody numeryczne wykorzystywane w profesjonalnych programach komputerowych;
- 2) posiada szeroką wiedzę z zakresu konstruowania maszyn lub urządzeń;
- 3) posiada szeroką wiedzę z zakresu obsługi programów komputerowych umożliwiających modelowanie maszyn lub urządzeń a także przeprowadzanie różnego rodzaju analiz (statycznych, dynamicznych, termicznych);
- 4) posiada szeroką wiedzę z zakresu procesów technologicznych;
- 5) zna techniki z zakresu weryfikacji eksperymentalnej wyników prac projektowych;
- 6) posiada szeroką wiedzę z zakresu umiejętności analizowania i optymalnego doboru parametrów maszyn lub urządzeń w celu poprawienia ich funkcjonalności.

Absolwent posiada wykształcenie wystarczające do podjęcia pracy w:

- 1) biurach projektowych;
- 2) przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego;
- 3) przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i eksploatacją maszyn;
- 4) firmach technologicznych;
- 5) zakładach przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego;
- 6) firmach doradczych i audytorskich;
- 7) instytucjach naukowo-badawczych.

Absolwent studiów magisterskich na kierunku Inżynieria mechaniczna, w zakresie  
**PRZETWÓRSTWO TWORZYW POLIMEROWYCH:**

- 1) ma umiejętność realizacji prac projektowych jako konstruktor narzędzi do przetwórstwa (formy wtryskowe, głowice),
- 2) posiada umiejętność projektowania oraz nadzorowania procesów technologicznych z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych,
- 3) potrafi prowadzić i nadzorować prace związane z kontrolą jakości wyrobów z tworzyw polimerowych,
- 4) ma wiedzę o technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz umiejętność rozwiązywania zagadnień projektowych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiarowych i komputerowych,
- 5) jest przygotowany do badań eksploatacyjnych oraz kontroli stosownych technologii, urządzeń i wytwarzanych wyrobów w procesach produkcyjnych przetwórstwa polimerów.

Po zakończeniu studiów i uzyskaniu dyplomu absolwenci uzyskują wiedzę i umiejętności z szeroko pojętego zakresu procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych, które są wykorzystywane w dynamicznie rozwijającym się przemyśle. Absolwent w zakresie

Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych może znaleźć zatrudnienie w firmach projektowych, eksploatacyjnych, wytwórczych i handlowych, jako konstruktor narzędzi do przetwórstwa, technolog procesu przetwórstwa, kadra zarządzająca, pracownik w placówkach naukowo-badawczych.

Absolwent studiów magisterskich na kierunku Inżynieria mechaniczna, w zakresie SPAWALNICTWO posiada gruntowną wiedzę oraz niezbędne umiejętności do:

- 1) pracy w tworzeniu technologii łączenia materiałów konstrukcyjnych;
- 2) projektowania konstrukcji stalowych;
- 3) kontroli jakości złączy spawanych;
- 4) budowy urządzeń i robotów spawalniczych.

Celem studiów jest przygotowanie pracowników wyższego nadzoru spawalniczego, technologów i konstruktorów do pracy w zakładach przemysłowych wielu sektorów gospodarki. Kierunkowe wykształcenie stanowi podstawę do ubiegania się o tytuł Europejskiego Inżyniera Spawalnika wraz z Certyfikatem Kompetencji EOTC nadawanym w Polsce przez Europejską Federację Spawalniczą. Studenci w trakcie studiów stykają się z problemami z zakresu wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej, wymiany ciepła, fizyki łuku, konstruowania nowoczesnych zasilaczy łuku i układów jego przemieszczania oraz sterowania przepływem metalu w źródłach ciepła.

Studenci na kierunku Inżynieria mechaniczna w zakresie MODELLING AND SIMULATION IN MECHANICS uzyskują wiedzę w zakresie zaawansowanej mechaniki materiałów (ciał stałych, płynów, materiałów złożonych np. polimerów) jak również dynamiki systemów technicznych oraz ich matematycznego opisu pozwalającego na ich modelowanie oraz symulacje. Program w tym zakresie złożony jest

z przedmiotów obejmujących zróżnicowane działy mechaniki, których integracja umożliwia rozwiązywanie złożonych zagadnień mechanicznych o znaczeniu praktycznym. W ramach wybranego zakresu studenci uzyskują wiedzę o różnych metodach i zaawansowanych technikach inżynierskich, są zaznajamiani z oprogramowaniem komercyjnym oraz wnikliwą analizą uzyskiwanych wyników symulacji.

Wiedza uzyskiwana przez studentów oparta jest na podstawowych zasadach mechaniki, wytrzymałości materiałów, mechaniki płynów, optymalizacji oraz metod numerycznych.

MODELLING AND SIMULATION IN MECHANICS zapewnia:

- 1) wysoki poziom kształcenia oparty na standardach Unii Europejskiej;
- 2) dostęp do nowoczesnego oprogramowania komercyjnego stosowanego w przemyśle;
- 3) dostęp do nowoczesnych dobrze wyposażonych laboratoriów;

- 4) możliwość uczestnictwa w projektach badawczych o charakterze eksperymentalnym, teoretycznym i numerycznym pozwalających na zdobycie dodatkowej wiedzy i doświadczenia w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich o charakterze praktycznym;
- 5) możliwość studiowania w zagranicznych uczelniach partnerskich;
- 6) możliwość odbywania staży przemysłowych (także zagranicznych) w partnerskich zakładach przemysłowych oraz instytutach badawczych;
- 7) możliwość wizyt w zakładach przemysłowych mających na celu zaznajomienie studentów z praktycznymi zagadnieniami inżynierskimi.

Students of Master course on MODELLING AND SIMULATION IN MECHANICS obtain the sound knowledge in the field of advanced mechanics of materials (solids, fluids, complex materials e.g. polymers) as well as dynamics of technical systems and their mathematical description allowing for their modelling and simulations. The course programme is composed of various modules covering variety of mechanical areas, allowing for their integration into complex mechanical problems of practical importance. The knowledge provided is a mixture of different approaches and advanced engineering techniques, students are trained in using commercial software and in the thorough interpretation of the simulation results.

The knowledge provided to students is based on the fundamental principles of mechanics, strength of materials, fluid mechanics, thermodynamics, optimisation and numerical methods.

The course offers:

- 1) high quality teaching based on EU standards;
- 2) access to up-to-date commercial software used commonly in industry;
- 3) access to modern laboratory equipment;
- 4) possibility to take part in various experimental, theoretical and simulation projects allowing to acquire knowledge and experience in dealing with practical engineering problems;
- 5) possibility to study abroad;
- 6) possibility of industrial trainings (also abroad) in partner companies and research institutes;
- 7) visits to industrial companies aimed at making students familiar with practical problems.

Graduates of Master course on MODELLING AND SIMULATION IN MECHANICS are good candidates for R&D units of enterprises and research institutes active in the fields of aviation, automotive, energy, process engineering and many others. Graduates are ready to face the problems encountered in daily engineering practice and to solve them with the use of modern and up-to-date approaches and techniques. Graduates are aware of methods used to minimise the environmental impacts of engineering activities.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

<b>Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów</b>		
<b>Opis wskaźnika</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	<b>1159/1129 (MSM)</b>	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		<b>2</b>
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	<b>Nie dotyczy</b>	<b>Nie dotyczy</b>
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		<b>90</b>
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		<b>46,8</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		<b>5</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		<b>27</b>
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	<b>Nie dotyczy</b>	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów,		<b>90</b>
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		<b>86</b>
Liczba punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		<b>APWiR (62), IS (55), KPMiU (50), PTP (64), S (42), MSM (62)</b>

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

W programie studiów Inżynieria mechaniczna, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria mechaniczna

Poziom i forma studiów:	<i>drugiego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu *)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie **)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		7	7	7
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>drugiego stopnia</i> :				
<b>w zakresie wiedzy</b>				
K_W01	Ma poszerzoną wiedzę z matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynierijno-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

K_W02	Zna nowoczesne materiały inżynierskie stosowanie w maszynach i urządzeniach technicznych, ich właściwości i metody ich badań.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania, sterowania, diagnostyki i eksploatacji maszyn i urządzeń.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W04	Zna i rozumie zjawiska zachodzące na rynku pracy, elementy systemu zarządzania BHP oraz normy i przepisy obowiązujące przy organizacji pracy. Zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz metody korzystania z zasobów informacji patentowej.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
K_W05	Zna i rozumie słownictwo języka obcego ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_W	P7S_WK	
K_W06	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu technologii wytwarzania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą modelowania z wykorzystaniem technik komputerowych w zakresie inżynierii mechanicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji dotyczące procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń systemów technicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Zna i rozumie konieczność badań prowadzących do rozwoju, weryfikacji i optymalizacji maszyn lub procesów technologicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	Zna i rozumie aspekty rozwoju nowoczesnej gospodarki i przemysłu.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

<b>w zakresie umiejętności</b>				
K_U01	Potrafi samodzielnie formułować i rozwiązywać złożone zadania z matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Potrafi stosować nowoczesne materiały inżynierskie, badać je i wykorzystywać ich specyficzne właściwości w projektowaniu maszyn, urządzeń technicznych i narzędzi.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	Potrafi zastosować pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania, sterowania, diagnostyki i eksploatacji maszyn, urządzeń.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	Potrafi diagnozować, analizować i rozwiązywać wybrane problemy z obszaru rynku pracy oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, w szczególności potrafi odpowiednio zachować się w sytuacjach stanowiących zagrożenie dla życia i zdrowia, potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą własności intelektualnej w działalności gospodarczej oraz korzystać informacji patentowej, potrafi określić kierunki dalszego rozwoju własnego, samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności.	P7U_U	P7S_UO P7S_UU	P7S_UW
K_U05	Posiada umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny na poziomie B2+ zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego oraz potrafi wykorzystać pozatechniczną wiedzę z dziedzin nauk humanistycznych i społecznych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	
K_U06	Potrafi zastosować odpowiednie techniki wytwarzania do przygotowania produkcji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U07	Potrafi wykorzystać techniki komputerowe do projektowania oraz modelowania w zakresie inżynierii mechanicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	Potrafi zidentyfikować i zaproponować rozwiązania problemów współczesnej cywilizacji dotyczące procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń, narzędzi i systemów technicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Potrafi przeprowadzić badania prowadzące do rozwoju, weryfikacji i optymalizacji maszyn lub procesów technologicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	Potrafi zidentyfikować aspekty rozwoju nowoczesnej gospodarki i przemysłu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
<b>w zakresie kompetencji społecznych</b>				
K_K01	Ma zdolność pracy samodzielnej i krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzega znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	Ma świadomość odpowiedzialności społecznej, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KO	
K_K03	Ma specjalistyczne i interdyscyplinarne kompetencje wykonywania zawodu, przestrzegania norm i zasad etyki zawodowej.	P6U_K	P6S_KR	

\*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

\*\*Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

\*\*\*Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestr i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

Automatyzacja Procesów Wytwarzania i Robotyka (APWiR)										
	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
NrP	Semestr 1		W	Ć	L	S	P			
0_1_1	Język obcy	O		30				30	2	
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych/Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	KO	15		30			45	2	
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne/ Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	KO	15		15			30	2	
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	K	30	30				60	3	
0_5_1	Mechanika analityczna	KO/ KOA	15	30				45	3	
0_5_1	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>									
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	
A_1_1	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC I	Z	15		15		15	45	5	egz.
A_2_1	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem	Z	15		30			45	3	
A_3_1	Napędy i sterowanie hydrauliczne i elektropneumatyczne	Z	30		15		15	60	4	egz.
A_4_1	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania I	Z	15		15			30	2	
A_5_1	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	Z	30			30		60	4	
	<b>suma:</b>		184	90	120	30	30	454	30	

	<b>Semestr 2</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_7_2	Rynek pracy /Mapowanie procesów	HSO	15	15				30	2	
A_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe	KO					45	45	3	
A_7_2	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC II	Z	15		15		15	45	4	egz.
A_8_2	Analiza i modelowanie procesów obróbki plastycznej	Z	30		30			60	4	
A_9_2	Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	Z	30		30			60	4	
A_10_2	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania II	Z	15		30			45	3	
A_11_2	Współrzędnościowe techniki pomiarowe	Z	15		30			45	4	egz.
A_12_2	Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	Z	15		30			45	3	
A_13_2	Modelowanie w projektowaniu	Z	15		30			45	3	
	<b>suma:</b>		150	15	195	0	60	420	30	
	<b>II rok</b>									
	<b>Semestr 3</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_8_3	Zintegrowane systemy wytwarzania	K	30		30			60	3	
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15					15	1	
A_14_3	Praca dyplomowa	KO						0	10	
A_15_3	Projektowanie robotów i manipulatorów	Z	30		30			60	5	
A_16_3	Inżynieria jakości/ <i>Quality engineering</i>	ZA	30				30	60	5	
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle	HSO					30	30	2	
A_17_3	Wybrane technologie obróbki CNC	Z	15		30			45	3	
A_18_3	Seminarium dyplomowe	O				15		15	1	
	<b>suma:</b>		120	0	90	15	60	285	30	
	<b>RAZEM</b>		454	105	405	45	150	1159	90	



## Inżynieria Samochodowa (IS)

NrP	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin						ECTS	egz.
			W	Ć	L	S	P	SUMA		
	<b>I rok</b>									
<b>Semestr 1</b>			<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_1_1	Język obcy	O		30				30	2	
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych/Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	KO	15		30			45	2	
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne/Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	KO	15		15			30	2	
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	K	30	30				60	3	
0_5_1	Mechanika analityczna	KO/ KOA	15	30				45	3	
	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>									
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	
B_1_1	Zaawansowana mechanika płynów	Z	30		30			60	4	
B_2_1	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	Z	30		30			60	5	egz.
B_3_1	Termodynamika i kinetyka spalania/ <i>Thermodynamics and kinetics of combustion</i>	ZA	30	30				60	5	egz.
B_4_1	Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych	Z	15		45			60	4	
<b>suma:</b>			184	120	150	0	0	454	30	

		<b>Semestr 2</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_7_2	Rynek pracy/Mapowanie procesów	HSO	15	15					30	2	
B_5_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe	KO						45	45	3	
B_6_2	Układy transmisji mocy	Z	30		15				45	3	
B_7_2	Doładowanie silników tłokowych	Z	30		15				45	5	egz.
B_8_2	Metrologia ciepłno-przepływowa	Z	30		30				60	4	
B_9_2	Adaptacyjne układy sterowania silnikiem	Z	15		30				45	4	
B_10_2	Wymienniki ciepła i klimatyzatory	Z	30		15			30	75	4	
B_11_2	Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	Z	30		15	15			60	5	egz.
<b>suma:</b>			180	15	120	15	75	405	30		
<b>II rok</b>											
		<b>Semestr 3</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_8_3	Zintegrowane systemy wytwarzania	K	30		30				60	3	
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15						15	1	
B_12_3	Praca dyplomowa	KO							0	10	
B_13_3	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	Z	30				15		45	3	
B_14_3	Seminarium dyplomowe	O					15		15	1	
B_15_3	Metody optymalizacji	Z	15		30				45	4	
B_16_3	Gospodarka obiegu zamkniętego	Z	30				15		45	3	
B_17_3	Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	Z	15		30				45	3	
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle	HSO						30	30	2	
<b>suma:</b>			135	0	90	45	30	300	30		
<b>RAZEM</b>			499	135	360	60	105	1159	90		

## Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń (KPMiU)

NrP	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
	I rok									
Semestr 1			W	Ć	L	S	P			
0_1_1	Język obcy	O		30				30	2	
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych/Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	KO	15		30			45	2	
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne/Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	KO	15		15			30	2	
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	K	30	30				60	3	
0_5_1	Mechanika analityczna	KO/ KOA	15	30				45	3	
	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>									
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	
C_1_1	Zintegrowane systemy CAE	Z	15		30			45	3	
C_2_1	Podstawy optymalizacji konstrukcji	Z	15		30			45	3	
C_3_1	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	Z	15		30			45	3	egz.
C_4_1	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	Z	30	30				60	5	
C_5_1	Teoria sprężystości i plastyczności	Z	15			30		45	4	egz.
	<b>suma:</b>		169	120	135	30	0	454	30	

Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
0_7_2	Rynek pracy/Mapowanie procesów	HSO	15	15				30	2	
C_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe	KO					45	45	3	
C_7_2	Metody komputerowe procesów technologicznych/ <i>Computer methods in technological processes</i>	ZA	30		15			45	3	egz.
C_8_2	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	Z	30		30			60	4	egz.
C_9_2	Drgania i stateczność układów sprężystych	Z	30			30		60	4	
C_10_2	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	Z			30			30	2	
C_11_2	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	Z	15		30			45	3	
C_12_2	Kinematyka i dynamika mechanizmów	Z	15		30			45	3	
C_13_2	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	Z	15		30			45	3	
C_14_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn	Z	15		30			45	3	
	<b>suma:</b>		165	15	195	30	45	450	30	
<b>II rok</b>										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
0_8_3	Zintegrowane systemy wytwarzania	K	30		30			60	3	
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15					15	1	
C_15_3	Praca dyplomowa	KO						0	10	

C_16_3	Zaawansowane zadania CAD	Z	15		15			30	4	
C_17_3	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	Z	15		15			30	3	
C_18_3	Symulacja pracy mechanizmów maszyn	Z			30			30	3	
C_19_3	Komputerowe modelowanie zagadnień nieliniowych	Z	15		30			30	3	
C_20_3	Seminarium dyplomowe	O				15		15	1	
O_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle	HSO					30	30	2	
	<b>suma:</b>		90	0	105	30	30	255	30	
	<b>RAZEM</b>		424	135	435	90	75	1159	90	

Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych (PTP)										
	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
NrP	Semestr 1		W	Ć	L	S	P			
0_1_1	Język obcy	O		30				30	2	
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych/Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	KO	15		30			45	2	
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne/Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	KO	15		15			30	2	
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	K	30	30				60	3	
0_5_1	Mechanika analityczna	KO/ KOA	15	30				45	3	
	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>									
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	
D_1_1	Technologie przetwórstwa tworzyw sztucznych II	Z	30		30			60	5	egz.
D_2_1	Szybkie prototypowanie	Z	30		15			45	3	
D_3_1	Projektowanie wyrobów z tworzyw	Z	15				30	45	3	
D_4_1	Komputerowe wspomaganie przetwórstwa	Z	15		60			75	4	
D_5_1	Narzędzia do przetwórstwa tworzyw sztucznych II	Z	30		15			45	3	egz.
	<b>suma:</b>		199	90	165	0	30	484	30	
	<b>Semestr 2</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_7_2	Rynek pracy/Mapowanie procesów	HSO	15	15				30	2	
D_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe	KO					45	45	3	
D_7_2	Technologia przetwórstwa i obróbki	Z	30		30			60	5	egz.
D_8_2	Fizykochemia polimerów II	Z	30		30			60	6	egz.
D_9_2	Sterowanie maszynami przetwórczymi	Z	15		30			45	3	

D_10_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	Z	15		30			45	3	
D_11_2	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	Z	15		30		30	75	4	
D_12_2	Projektowanie przetwórstwa	Z	30				45	75	4	
	<b>suma:</b>		150	15	150	0	120	435	30	
<b>II rok</b>										
	<b>Semestr 3</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_8_3	Zintegrowane systemy wytwarzania	K	30		30			60	3	
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15					15	1	
D_13_3	Praca dyplomowa	KO							10	
D_14_3	Zarządzanie i marketing w firmie przetwórstwa polimerów/ <i>Management and marketing in the polymers processing company</i>	ZA	15			15		30	5	
D_15_3	Eksploatacja maszyn przetwórczych	Z	30		15			45	5	
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/ Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle	HSO					30		2	
D_16_3	Zaawansowane metody badań polimerów	Z	15		30			45	3	
D_17_3	Seminarium dyplomowe	O				15		15	1	
	<b>suma:</b>		105	0	75	30	30	210	30	
	<b>RAZEM</b>		454	105	390	30	180	1159	90	

Spawalnictwo (S)																
NrP	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin						ECTS	egz.						
			W	Ć	L	S	P	SUMA								
	I rok															
Semestr 1									W	Ć	L	S	P	SUMA	ECTS	egz.
0_1_1	Język obcy	O		30					30	2						
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych/Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	KO	15		30				45	2						
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne/ Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	KO	15		15				30	2						
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	K	30	30					60	3						
0_5_1	Mechanika analityczna Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	KO/ KOA	15	30					45	3						
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4						4	0						
E_1_1	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	Z	30		45				75	5	egz.					
E_2_1	Spawalnicze materiały dodatkowe	Z	15		15				30	3						
E_3_1	Ciepłne i metalurgiczne procesy spawalnicze	Z	30	30					60	5	egz.					
E_4_1	Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	Z	15	30					45	3						
E_5_1	Normy i przepisy spawalnicze	Z	15			30			45	2						
	<b>suma:</b>		184	150	105	30	0		469	30						
	<b>Semestr 2</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>									
0_7_2	Rynek pracy/Mapowanie procesów	HSO	15	15					30	2						
E_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe	KO					45		45	3						
E_7_2	Technologia zgrzewania i lutowania materiałów	Z	15		15	15			45	3						
E_8_2	Awarie, naprawy i zabezpieczenia konstrukcji	Z	30			30			60	3						
E_9_2	Napawanie i natryskiwanie cieplne/ <i>Hardfacing and thermal spraying</i>	ZA	30		15				45	3						



E_10_2	Automatyzacja procesów spawalniczych	Z	30		30			60	5	egz.
E_11_2	Badania złączy spawanych	Z	45		45			90	5	egz.
E_12_2	Systemy zapewnienia jakości w spawalnictwie	Z	15			30		45	3	
E_13_2	Organizacja prac spawalniczych	Z	15	15				30	3	
	<b>suma:</b>		195	30	105	75	45	450	30	
	<b>II rok</b>									
	<b>Semestr 3</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
0_8_3	Zintegrowane systemy wytwarzania	K	30		30			60	3	
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15					15	1	
E_14_3	Praca dyplomowa	KO							10	
E_15_3	Technologiczność procesów spawalniczych	Z	15				45	60	5	
E_16_3	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	Z				30		30	4	
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle	HSO					30	30	2	
E_17_3	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	Z				30		30	4	
E_18_3	Seminarium dyplomowe	O				15		15	1	
	<b>suma:</b>		60	0	30	75	75	240	30	
	<b>RAZEM</b>		439	180	240	180	120	1159	90	

Modelling and Simulation in Mechanics (MSM)											
NrP	rok / semestr / przedmiot	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz.		
			W	Ć	L	S	P			SUMA	
	I rok										
Semestr 1			W	Ć	L	S	P				
0_1_1	Język obcy (angielski/niemiecki)/ <i>Foreign language (english/german)</i>	O		30					30	2	
0_2_1	Własność intelektualna w technice i w nauce/ <i>Intellectual property in technique and science</i>	HS	15						15	1	
0_3_1	Rynek pracy/ <i>Labour market</i> Mapowanie procesów/ <i>Process mapping</i>	HSO	15	15					30	2	
F_1_1	Termodynamika i kinetyka spalania/ <i>Thermodynamics and kinetics of combustion</i> Spalanie/ <i>Combustion</i>	ZO	30	30					60	5	egz.
F_2_1	Mechanika analityczna/ <i>Analytical mechanics</i>	Z	30	30					60	5	egz.
F_3_1	Metrologia procesów dynamicznych/ <i>Metrology of dynamic processes</i>	Z	30		30				60	4	
F_4_1	Inżynieria jakości/ <i>Quality engineering</i>	Z	30				30		60	3	
F_5_1	Przetwórstwo polimerów/ <i>Polymer processing</i> Recykling tworzyw sztucznych / <i>Plastic recycling</i>	ZO	30		30				60	4	
F_6_1	Badania polimerów/ <i>Polymer testing</i>	Z	30		30				60	4	
0_4_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków pracy/ <i>Training on safe and hygienic working conditions</i>	HS	4						4	0	
<b>suma:</b>			214	105	90	0	30		439	30	

<b>Semestr 2</b>		<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>				
F_7_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe/ <i>Project introducing to scientific research</i>	KO				45	45	3		
F_8_2	Zarządzanie projektem/ <i>Project management</i>	Z	30			30	60	5	egz.	
F_9_2	Turbulencja przepływów/ <i>Turbulence for CFD</i>	Z	30		30		60	4		
F_10_2	Zaawansowana mechanika płynów/ <i>Advanced fluid mechanics</i>	Z	30		30		60	4		
F_11_2	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn/ <i>Selected problems of machine dynamics modeling</i>	Z	30		30		60	4	egz.	
F_12_2	Mechanika materiałów i analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji/ <i>Mechanics of materials and strength analysis of construction elements</i>	Z	30	15	45		90	5		
F_13_2	Kinematyka, drgania i stateczność układów mechanicznych/ <i>Kinematics, vibrations and stability of mechanical systems</i>	Z	30		45		75	5		
<b>suma:</b>			180	15	180	0	75	450	30	
<b>II rok</b>										
<b>Semestr 3</b>			<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>P</b>			
F_14_3	Zintegrowane systemy CAE/ <i>Integrated CAE systems</i>	Z	30		45			75	6	
F_15_3	Technologia spawania/ <i>Welding technology</i>	Z	30	15	15			60	6	
F_16_3	Modelowanie procesów cieplno-przepływowych/ <i>Computational fluid dynamics</i>	Z	15		45			60	5	
F_17_3	Seminarium dyplomowe/ <i>Diploma seminar</i>	O				15		15	1	
F_18_3	Praca dyplomowa/ <i>Diploma thesis</i>	KO					0	10		
0_5_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/ <i>Project planning and</i>	HS					30	30	2	

	<i>execution in the industry</i>									
	<b>suma:</b>	75	15	105	15	30	240	30		
	<b>RAZEM</b>	469	165	375	15	135	1129	90		

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

HS – moduł humanistyczny,

K – moduł kierunkowy,

Z – moduł zakresowy,

O – moduł obieralny,

A – przedmiot prowadzony w języku angielskim.

## 7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* NrP*	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_K01	K_K02	K_K03
0_1_1					X										X						X		
0_2_1	X										X												
0_3_1		X										X											
0_4_1	X										X												
0_5_1	X										X												
0_6_1				X										X									X
0_7_2				X										X							X	X	X
0_7_2	X					X		X								X	X			X	X	X	
0_8_3	X		X								X		X					X	X		X		
0_9_3				X										X									X
0_10_3			X	X		X								X					X				
<b>APWiR</b>																							
A_1_1			X										X								X		
A_2_1						X	X		X				X				X						
A_3_1	X		X								X		X										
A_4_1	X						X				X						X						
A_5_1			X			X			X				X			X			X		X	X	
A_6_2							X		X										X				
A_7_2			X										X								X		
A_8_2	X		X			X	X				X						X						
A_9_2			X			X										X					X		
A_10_2							X											X					
A_11_2			X										X								X		
A_12_2	X		X										X										
A_13_2			X				X						X				X				X		
A_14_3								X		X									X				
A_15_3			X									X	X										
A_16_3								X											X			X	
A_17_3			X				X						X										
A_18_3				X				X						X					X		X		

IS																			
B_1_1	X		X				X			X	X				X				
B_2_1		X	X								X							X	
B_3_1	X						X			X					X		X		
B_4_1	X						X			X					X				
B_5_2	X		X							X	X				X			X	X
B_6_2			X							X								X	X
B_7_2	X									X								X	X
B_8_2	X									X									
B_9_2			X			X			X	X				X	X			X	X
B_10_2	X	X				X				X	X				X			X	X
B_11_2			X			X	X				X								
B_12_3			X			X						X				X		X	X
B_13_3							X	X							X		X	X	
B_14_3			X	X		X				X		X	X		X		X	X	X
B_15_3								X							X		X	X	X
B_16_3			X			X				X				X	X		X	X	X
B_17_3	X						X			X					X	X			

KPMiU																			
C_1_1							X								X				
C_2_1								X								X		X	
C_3_1	X									X									
C_4_1		X									X								
C_5_1	X									X									
C_6_2				X				X					X			X		X	
C_7_2							X								X				
C_8_2			X				X					X			X				
C_9_2			X									X							
C_10_2							X								X				
C_11_2			X				X					X			X				
C_12_2	X		X				X			X	X				X			X	
C_13_2								X								X		X	
C_14_2			X				X					X			X			X	
C_15_3			X				X	X				X			X	X		X	X
C_16_3							X								X				
C_17_3							X							X					
C_18_3							X								X			X	



E_16_3	X	X						X		X	X	X						X		X	X	X		
E_17_3	X	X						X		X	X	X						X		X	X	X		
E_18_3	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MSM</b>																								
0_1_1					X													X				X		
0_2_1				X										X									X	
0_3_1				X										X							X	X	X	
	X					X		X							X	X			X	X	X			
0_4_1				X										X										
0_5_3			X	X		X								X					X					
F_1_1	X						X				X					X			X					
F_2_1	X										X									X				
F_3_1	X		X			X				X	X				X									
F_4_1								X										X				X		
F_5_1						X									X					X				
F_6_1		X				X						X						X		X				
F_7_2			X			X	X					X				X	X			X				
F_8_2								X										X				X		
F_9_2	X					X				X						X								
F_10_2	X					X				X						X								
F_11_2	X					X										X								
F_12_2	X	X				X				X	X					X								
F_13_2	X		X			X						X				X								
F_14_3						X										X						X		
F_15_3		X	X			X					X	X			X						X	X		
F_16_3	X					X				X						X								
F_17_3			X	X		X				X			X	X				X		X	X	X	X	
F_18_3			X			X							X					X				X	X	

\*SEU – symbol efektu uczenia się

\*\*NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)



8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1.	<b>Egzamin pisemny</b>	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2.	<b>Egzamin ustny</b>	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3	<b>Kolokwium</b>	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4	<b>Test</b>	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – MultipleResponseQuestions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5	<b>Odpowiedź ustna</b>	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6	<b>Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych</b>	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
7	<b>Wykonanie projektu</b>	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
8	<b>Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu</b>	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.

<b>9</b>	<b>Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)</b>	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
<b>10</b>	<b>Prace przejściowe</b>	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
<b>11</b>	<b>Praca dyplomowa</b>	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
<b>12</b>	<b>Egzamin dyplomowy</b>	Egzamin dyplomowy - zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

## 9. Warunki ukończenia studiów.

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest:

- 1) Uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- 2) Złożenie egzaminu dyplomowego;
- 3) Pozytywna ocena pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa magisterska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem Inżynieria mechaniczna, w której wykorzystano wiedzę zdobytą w czasie trwania studiów. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończącego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Praca dyplomowa jest wykonywana w okresie ostatnich dwóch semestrów studiów. Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia APWiR

Rok studiów: pierwszy Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 454

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się	
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka				Inne
0_1_1	Język obcy (angielski / niemiecki)		30							30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia losowe, zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w zagadnieniach praktycznych. Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba losowa, rozkład empiryczny. Miary statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, wariancja, mediana, moda, kwantyle, współczynniki zmienności.										

		Wnioskowanie statystyczne: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez statystycznych, analiza korelacji i regresji dwóch zmiennych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego: zmienna losowa, próba losowa, rozkład teoretyczny i rozkład empiryczny. Zagadnienia estymacji. Podstawy teorii hipotez statystycznych. Parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Analiza korelacji i regresji. Analiza wariancji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych. Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_3_1	Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polimerowych konstrukcyjnych. Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	30	30							60	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Transformacja układów współrzędnych. Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Różniczkowanie i całkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory deformacji, tensory dużych i małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. Analiza stanu naprężeń. Globalne i lokalne równania równowagi. Naprężenia główne. Niezmienniki tensora. Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_5_1	Mechanika analityczna	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>									
0_5_1	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim.</p> <p>Podstawowe pojęcia mechaniki teoretycznej. Stopnie swobody układów mechanicznych. Więzy i ich klasyfikacja; więzy idealne. Uogólnione siły, współrzędne, prędkości i przyspieszenia. Przestrzeń konfiguracyjna. Energia i praca. Praca przygotowana. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów mechanicznych z jednym i dwoma stopniami swobody. Przykłady układów mechanicznych w dynamice.</p> <p><i>Fundamental concepts of theoretical mechanics. Degrees of freedom of mechanical systems. Constraints and their classification; ideal constraints. Generalized forces, coordinates, velocities, and accelerations. Configuration space. Energy and work.. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for mechanical systems with one and two degrees of freedom. Examples of mechanical systems in dynamics.</i></p>									

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna Mechanical engineering										
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W04, K_U04, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Informacje ogólne i podstawowe pojęcia i przepisy z BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni i przyszłej pracy zawodowej. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe w miejscu pracy. Sposób postępowania w razie wypadku na terenie Uczelni. Postępowanie powypadkowe, okoliczności i przyczyny wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasada jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków Uczelni w instalacje alarmowe, sprzęt gaśniczy, systemy wentylacyjne. Oznaczenie dróg ewakuacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_1_1	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC I	15E		15	15					45	5	K_W03, K_U03, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Charakterystyka i możliwości technologiczne wieloosiowych tokarek i frezarek CNC. Obróbka i obrabiarki do obróbki szybkościowej HSC. Narzędzia skrawające dla obrabiarek i centrów obróbkowych CNC. Programowanie obrabiarek CNC. Zastosowanie systemów CAD/CAM do przygotowania procesów technologicznych i programowania obrabiarek CNC. Programowanie frezarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem oprogramowanie Sinutrain Operate. Programowanie dialogowe. Programowanie obróbki elementów o skomplikowanych kształtach. Przygotowanie i opracowanie procesu technologicznego części maszynowej dla produkcji z doбором obrabiarki i oprzyrządowania technologicznego,										



		narzędzi, przyrządów, uchwytów oraz doborem i obliczeniem poszczególnych operacji technologicznych.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
A_2_1	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem	15		30					45	3	K_W06, K_W07 K_W09, K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Analiza zjawisk zachodzących w strefie skrawania. Analiza wpływu warunków skrawania na zjawiska zachodzące podczas obróbki oraz na jakość wyrobu.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
A_3_1	Napędy i sterowanie hydrauliczne i elektropneumatyczne	30E		15	15				60	4	K_W01, K_W03, K_U01, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	Historia rozwoju pneumatyki i hydrauliki. Charakterystyka techniki napędu i sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego. Elementy i zespoły sterujące pneumatyczne. Przetworniki energii sprężonego powietrza. Wytwarzanie, przygotowanie i przesył sprężonego powietrza. Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach elektropneumatycznych. Charakterystyka techniki napędu i sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego. Elementy i zespoły sterujące hydrauliczne. Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach hydraulicznych. Synteza układów sterowania z zastosowaniem elementów elektropneumatycznych. Technologie wykonywania elementów pneumatycznych i hydraulicznych. Projektowanie układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów pneumatycznych i hydraulicznych. Przykłady układów sterowania z zastosowaniem elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Przykłady układów sterowania									

		z zastosowaniem elementów hydraulicznych. Przygotowanie i opracowanie projektu układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów hydraulicznych lub pneumatycznych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_4_1	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania I	15		15						30	2	K_W01, K_W07, K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Rozwój systemów sieciowych na tle historii komunikacji elektronicznej. Rodzaje komutacji i techniki modulacji sygnału. Prawo telegrafistów i prawo Shannona. Podstawowe typy transmisji danych z podziałem na transmisję równoległą i szeregową (RS-232C, RS-485). Topologie i media transmisyjne wykorzystywane w sieciach komputerowych. Zakłócenia transmisji (propagacja, szum, tłumienie). Ethernet. Protokoły dostępu CSMA/CD i poolingu. Metody enkapsulacji w warstwie łącza danych, protokół HDLC. Protokoły sieciowe NetBEUI, IPX i TCP/IP a model ISO/OSI. Budowa protokołów z rodziny TCP/IP v4 i v6. Budowa nagłówek. Adresacja. Koncepcja portów. Rodzaje języków programowania. Środowiska programistyczne IDE dla języka PASCAL i C/C++ w systemach operacyjnych z rodziny Windows i Linux. Podstawy programowania – komunikacja z użytkownikiem, zmienne, stałe, rekordy, struktury programistyczne, pętle, instrukcje warunkowe, tablice. Algorytmy, programowanie strukturalne i obiektowe. Wprowadzenie do tworzenia graficznych interfejsów użytkownika w zintegrowanych środowiskach programistycznych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

A_5_1	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	30					30			60	4	K_W03, K_W06, K_W10, K_U03, K_U06, K_U09, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Warstwa wierzchnia, charakterystyka struktury geometrycznej i budowy fizyko-chemicznej. Nowoczesne technologie wytwarzania warstw wierzchnich o oczekiwanych właściwościach. Charakterystyka technologii rapid-prototyping. Techniki szybkiego prototypowania w budowie maszyn. Kierunki rozwoju w technologii obróbki plastycznej. Czynniki konkurencyjności w rozwoju produktu. Nowe metody walcowania. Specjalne metody cięcia i wykrawania, wytłaczania i wyciskania. Nowoczesne techniki przyspieszające wytwarzanie. Techniki wspomagania komputerowego Cax. Systemy Cax w integracji procesów wytwarzania. Miejsce systemów CAD w projektowaniu.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 420

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Rynek pracy	15	15							30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_7_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assesmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych</p>										

		na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno - zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_7_2	Mapowanie procesów	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością: zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping), oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Projekt wprowadzający w badania naukowe			45					45	3	K_W07, K_W09, K_U09
A_6_2	<b>Treści programowe</b>	Analiza technik badawczych w zakresie istniejących rozwiązań z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji, stosowanych metod wytwarzania pod kątem możliwości technologicznych maszyn i narzędzi, definicja aspektu badawczego zadania. Opracowanie wytycznych (danych) do przyjętej koncepcji wykonania projektu, wybór oprogramowania wspomagającego, prace projektowe i badawcze. Opracowanie projektu układu konstrukcyjnego, mechanicznego, z uwzględnieniem przeprowadzenia zadań badawczo-konstrukcyjnych i adaptacji uzyskanych wyników. Opracowanie dokumentacji, analiza i interpretacja uzyskanych wyników.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
A_7_2	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC II  <b>Treści programowe</b>	15E	15	15					45	4	K_W03, K_U03, K_K01
		Uruchamianie produkcji od podstaw, przygotowanie całej koncepcji produkcji. Dobór i przygotowanie półfabrykatów do obróbki. Dobór i przygotowanie półfabrykatów do obróbki. Proces technologiczny typowych części maszyn. Narzędzia i metody obróbki kół zębatach walcowych i stożkowych. Zasady programowania obrabiarek CNC. Automatyczne programowanie obrabiarek. Programowanie frezarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem oprogramowanie Sinutrain Operate. Praktyczne aspekty przygotowania programów sterujących. Programowanie dialogowe obrabiarek wieloosiowych. Przygotowanie i opracowanie procesu technologicznego części maszynowej dla produkcji z doбором obrabiarki i oprzyrządowania technologicznego, narzędzi, przyrządów, uchwytów oraz doбором i obliczeniem poszczególnych operacji technologicznych.									

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_8_2	Analiza i modelowanie procesów obróbki plastycznej	30		30						60	4	K_W01, K_W03, K_W06, K_W07, K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Analiza stanu naprężenia i odkształcenia. Stan sprężysty. Związki między naprężeniami i odkształceniami w stanie sprężystym. Energia odkształcenia sprężystego. Wytężenie materiału: hipotezy wytężeniowe. Stan plastyczny. Krzywa płynięcia materiału – modele materiałów plastycznych. Miary odkształcenia plastycznego. Hipotezy umocnienia. Związki między naprężeniem, a odkształceniem w zakresie odkształceń plastycznych. Praca odkształcenia plastycznego. Tarcie i jego wpływ na przebieg procesów obróbki plastycznej. Modele tarcia w analizie procesów obróbki plastycznej. Mechanizmy plastycznego odkształcenia metali. Analityczne metody określania sił i naprężeń w procesach obróbki plastycznej metali: metoda energetyczna, metoda równań różniczkowych równowagi, metoda linii poślizgu i charakterystyk. Zastosowanie metody elementów skończonych w modelowaniu procesów obróbki plastycznej. Modelowanie wybranych procesów obróbki plastycznej: definiowanie geometrii, warunki brzegowe i początkowe, modelowanie materiału, dyskretyzacja. Analiza stanu naprężeń i odkształceń: zagadnienia płaskie, osiowoosymetryczne, zagadnienia 3D. Analiza pola temperatury. Wizualizacja wyników.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

A_9_2	Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	30		30						60	4	K_W03, K_W06, K_U06, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Systemy CAD / CAM w procesach wytwarzania - zagadnienia wprowadzające. Systemy klasy CAD w technicznym przygotowaniu produkcji. Symulatory obróbki w programowaniu obrabiarek CNC. Zasady doboru narzędzi w obróbce CNC. Narzędziowe bazy danych - metodyka opisu i identyfikacji narzędzi. Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania. Systemy CAD/CAM w obróbce skrawaniem. Możliwości systemu Edgecam w programowaniu tokarek CNC. Możliwości systemu Edgecam w programowaniu frezarek CNC. Systemy CAD/CAM w technologii cięcia laserem. Systemy CAD/CAM w procesach gięcia. Systemy CAD/CAM w technologii odlewniczej. Systemy CAD/CAM w procesach spawalniczych. Systemy CAD/CAM w robotyce. Systemy CAD/CAM w programowaniu złożonych systemów maszynowych. Poszerzona (AR) i wirtualna (VR) rzeczywistość w technicznym przygotowaniu produkcji. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Systemy klasy CAD w technicznym przygotowaniu procesów wytwarzania. Podstawy procesowe systemu klasy CAD/CAM. Narzędziowe bazy danych oraz moduł technologiczny. Projekt obróbki w zakresie obróbki tokarskiej. Projekt obróbki w zakresie obróbki frezarskiej. Projekt obróbki w zakresie możliwości centrum tokarskiego. Obróbka tokarska z przechwytem. Projekt obróbki w zakresie możliwości centrum frezarskiego. Transformacje układów współrzędnych. Wariantowość projektu CAD. Asocjatywność systemów klasy CAD i CAM. Postprocesory.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										



	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania II	15		30							45	3	K_W07, K_U07
A_10_2	<b>Treści programowe</b>	Urządzenia sieciowe warstwy drugiej i trzeciej modelu ISO/OSI. Protokoły routingu w lokalnych i rozległych sieciach komputerowych (RIP, OSPF, BGP). Definicja sieci przemysłowej. Odpowiednie Normy PN-EN. Typy sieci przemysłowych. Sieci przemysłowe Profibus i Profibus DP. Podstawy programowania. Operacje wejścia/wyjścia. Operacje na plikach tekstowych i binarnych w językach C/C++ oraz Object Pascal. Grafika w językach programowania - wykresy funkcji, animacje, rodzaje plików graficznych, biblioteki graficzne. Systemy bazodanowe klient-serwer. Wstęp do języka SQL. Implementacja języka SQL w językach programowania. Budowa interfejsu bazodanowego dla aplikacji klient-serwer. Rozwiązywanie zagadnień matematycznych z użyciem algorytmów numerycznych. Programowanie urządzeń wejścia/wyjścia. Transmisja klient-serwer. Protokoły UDP i TCP.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
	Współrzędnościowe techniki pomiarowe	15 E		30							45	4	K_W03, K_U03 K_K01
A_11_2	<b>Treści programowe</b>	Wykorzystanie współrzędnościowej techniki pomiarowej we współczesnej metrologii. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe wykorzystywane w przemyśle, zasada działania, budowa, podstawy ich obsługi i programowania. Typy współczesnych współrzędnościowych maszyn pomiarowych (wady, zalety, typowe zastosowania). Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej (geometryczne elementy bazowe i ich wyznaczanie, relacje pomiędzy elementami geometrycznymi). Opis matematyczny procedur pomiarowych. Tendencje rozwojowe we współczesnej technice pomiarów											

		współrzędnościowych. Komputeryzacja pomiarów parametrów charakterystyki podstawowej warstwy wierzchniej (chropowatość, stereometria, parametry stanu warstwy wierzchniej).										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_12_2	Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	15		30						45	3	K_W01, K_W03, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	Podstawy techniki cyfrowej. Sterowanie procesem wytwarzania. Zastosowanie sterowników cyfrowych w sterowaniu i automatyzacji produkcji. Historia sterowników PLC. Rodzaje sterowników, zalety stosowania sterowników w układach regulacji i sterowania. Przegląd języków programowania PLC. Podstawy użytkowania oprogramowania służącego do konfigurowania sterowników PLC, Analiza schematu elektrycznego i wytycznych przygotowanych dla obiektu, który będzie sterowany z zastosowaniem sterownika PLC. Czujniki elektryczne i elektroniczne stosowane do pomiaru położenia, przemieszczenia, odległości temperatury i ciśnienia. Struktura programu w języku drabinkowym. Podstawowe instrukcje języka drabinkowego. Urządzenia sterownika PLC i ich przeznaczenie. Interfejsy człowiek – maszyna. Realizacja operacji arytmetycznych przez sterownik PLC.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

A_13_2	Modelowanie w projektowaniu	15		30						45	3	K_W03, K_W07 K_U03, K_U07 K_K01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Wymiarowanie i projektowanie prostych elementów konstrukcyjnych. Zasady obliczeń i kształtowania obciążonych wyrobów maszynowych. Modele części maszyn i konstrukcji. Ocena technologiczności konstrukcji maszyn. Ekonomika projektowania, wytwarzania i kształtowania wyrobów. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania obiektów konstrukcyjnych. Modelowanie fizyczne i matematyczne obiektów konstrukcyjnych, zasady dobru materiałów. Modelowanie i analiza obliczeniowa konstrukcji płaskich w programie CAD. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zadanie teorii sprężystości. Metodyka konstruowania – opracowywanie wariantów. Naprężenia cieplne w stanie ustalonym i w stanie nieustalonym. Analiza konstrukcji powłokowej. Drgania własne konstrukcji. Praca konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym. Analiza kontaktu ciał odkształcalnych. Opracowywanie dokumentacji technicznej w systemach komputerowego wspomaganie projektowania konstrukcji mechanicznych oraz jej prezentacja.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):255

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zintegrowane systemy wytwarzania	30		30						60	3	K_W01, K_W03, K_U01, K_U03,K_U08, K_U09, K_K01
0_8_3	<b>Treści programowe</b>	Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej i masowej. Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM.										

		<p>Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie. Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego. Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto–Lorenz’a. Badanie zdolności jakościowej urządzenia / procesu produkcyjnego. Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Planowanie zaopatrzenia materiałowego według zasad koncepcji MRP. Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie produkcji. Statystyczne sterowanie procesami produkcji. Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych i operacje towarzyszące.</p>											
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>											
0_9_3	<p>Własność intelektualna w technice i w nauce</p>	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	<p>K_W04, K_U04 K_K03</p>
	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, nabycie umiejętności definiowania przedmiotów ochrony wł. intelektualnej, możliwościami i zasadami ich wykorzystania oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z nich są niezgodne z prawem. Wymagania wstępne: Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna–podstawy prawne, zarządzanie, ochrona i odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie; Wł. przemysłowa–wykorzystanie, prawa ochronne, patenty i ich klasyfikacja, licencje; Konkurencja–ochrona, czyny i zwalczanie nieuczciwej konkurencji; Kodeksy etyczne; Wł. intelektualna w działalności</p>											

		naukowo-badawczej, utwór naukowy; Transfer technologii; Prawo autorskie i kontrowersje wokół niego; Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_14_3	Praca dyplomowa									0	10	K_W09, K_U01, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	Przygotowanie i konsultacje dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej, analiza literatury, analiza uzyskanych wyników, przygotowanie do egzaminu dyplomowego.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_15_3	Projektowanie robotów i manipulatorów	30		30						60	5	K_W03, K_U02, K_U03,
	<b>Treści programowe</b>	Synteza manipulatorów robotów, schematy strukturalne jednostki kinematycznej, projektowanie konstrukcji podstawowych zespołu manipulatora, optymalizacja konstrukcji manipulatora, projektowanie: układów sensorycznych, pneumatycznych układów sterujących, pneumatycznych układów sterowania, mikroprocesorowego sterowania robotów, konstrukcje mikrorobotów, nanorobotów, MEMS, obliczanie parametrów technicznych końcówki manipulatora, układu nośnego, obliczanie sił i momentów działających na manipulator										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

A_16_3	Inżynieria jakości/ <i>Quality Engineering</i>	30			30					60	5	K_W09, K_U09, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim</p> <p>Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu, narzędzia i techniki rozwiązywania problemów jakościowych.</p> <p><i>Basic knowledge of quality management, introduction to quality management based on ISO 9001 standards, statistical process control, tools and methods for statistical process control and process improvement, tools and techniques for solving quality problems.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical Engineering</i></p>										
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle			30						30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	<p>Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie controllingu projektu.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical Engineering</i></p>										

0_10_3	Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle				30					30	2	K_W09, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
A_17_3	Wybrane technologie obróbki CNC	15		30						45	3	K_W03, K_W07, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	Klasyfikacja wybranych technologii obróbki CNC, rodzaje sterowań. Obróbka laserowa. Laser budowa i zasada pracy. Obróbka elektroerozyjna WEDM, EDM. Technologiczne aspekty przygotowania obróbki laserowej i elektroerozyjnej. Programowanie w kodzie ISO, przygotowanie programów obróbki. Programowanie dialogowe, wybrane systemy sterowania wspierające programowanie. Przygotowanie do pracy, konfiguracja i obsługa lasera, przygotowanie programów cięcia. Przygotowanie do pracy, konfiguracja i obsługa elektrodrażarki WEDM, przygotowanie programów cięcia.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										



A_18_3	Seminarium dyplomowe						15			15	1	K_W04, K_W09, K_U04, K_U09, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia IS

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 454

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

* NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
0_1_1	Język obcy (angielski/niemiecki)		30							30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia losowe, zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w zagadnieniach praktycznych. Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba losowa, rozkład empiryczny. Miary statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, wariancja, mediana, moda, kwantyle, współczynniki zmienności. Wnioskowanie statystyczne: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez statystycznych, analiza korelacji i regresji dwóch zmiennych.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego: zmienna losowa, próba losowa, rozkład teoretyczny i rozkład empiryczny. Zagadnienia estymacji. Podstawy teorii hipotez statystycznych. Parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Analiza korelacji i regresji. Analiza wariancji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych. Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_3_1	Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polimerowych konstrukcyjnych. Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	30	30							60	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Transformacja układów współrzędnych. Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Różniczkowanie i całkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory deformacji, tensory dużych i małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. Analiza stanu naprężeń. Globalne i lokalne równania równowagi. Naprężenia główne. Niezmienniki tensora. Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_5_1	Mechanika analityczna	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>									
0_5_1	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim</p> <p>Podstawowe pojęcia mechaniki teoretycznej. Stopnie swobody układów mechanicznych. Więzy i ich klasyfikacja; więzy idealne. Uogólnione siły, współrzędne, prędkości i przyspieszenia. Przestrzeń konfiguracyjna. Energia i praca. Praca przygotowana. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów mechanicznych z jednym i dwoma stopniami swobody. Przykłady układów mechanicznych w dynamice.</p> <p><i>Fundamental concepts of theoretical mechanics. Degrees of freedom of mechanical systems. Constraints and their classification; ideal constraints. Generalized forces, coordinates, velocities, and accelerations. Configuration space. Energy and work.. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for mechanical systems with one and two degrees of freedom. Examples of mechanical systems in dynamics.</i></p>									

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna Mechanical engineering										
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W04, K_U04, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Informacje ogólne i podstawowe pojęcia i przepisy z BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni i przyszłej pracy zawodowej. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe w miejscu pracy. Sposób postępowania w razie wypadku na terenie Uczelni. Postępowanie powypadkowe, okoliczności i przyczyny wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasada jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków Uczelni w instalacje alarmowe, sprzęt gaśniczy, systemy wentylacyjne. Oznaczenie dróg ewakuacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_1_1	Zaawansowana mechanika płynów	30		30						60	4	K_W01, K_W03, K_W07, K_U01, K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	W ramach przedmiotu studenci zaznajamiani są z wiedzą nt. wybranych aspektów mechaniki płynów rzeczywistych, mających istotne znaczenie w praktycznych zastosowaniach inżynierskich. Zasadnicza część kursu dotyczy zagadnień związanych z warstwą przyścienną oraz konsekwencjami jej powstawania w odniesieniu do efektywności pracy maszyn i urządzeń przepływowych oraz procesów technologicznych. W ramach części praktycznej przedmiotu studenci wykonują badania eksperymentalne oraz symulacyjne wybranych procesów przepływowych płynów rzeczywistych.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_2_1	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	30E		30						60	5	K_W02, K_W03, K_U03, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Nowoczesne i zaawansowane zagadnienia dotyczące konstrukcji, projektowania, zasady działania i eksploatacji współczesnych tłokowych silników spalinowych, obejmujące systemy tworzenia, zapłonu i spalania mieszanki palnej w cylindrze silnika, w tym tworzenie i spalanie mieszanki homogenicznej i mieszanki uwarstwionej, systemy RCCI, HCCI, zapłon wielopunktowy, plazmowy, laserowy i fotochemiczny. Selekttywne sterowanie zapłonem i pracą cylindrów. Deaktywacja cylindrów. Układy start-stop. Układy doładowania silnika. Zmienne fazy rozrządu. Konstrukcje i rozwiązania napędu zaworów. Redukcja strat wymiany ładunku. Układy wielozaworowe. Innowacyjne technologie oczyszczania spalin silnikowych, recyrkulacja spalin wewnętrzna i zewnętrzna. Normy emisji. Tendencje rozwojowe w silnikach spalinowych. Napęd hybrydowy i elektryczny.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_3_1	Termodynamika i kinetyka spalania/ <i>Thermodynamics and kinetics of combustion</i>	30E	30							60	5	K_W01, K_W07, K_U01, K_U07, K_U10
	<b>Treści programowe</b>	Przedmiot realizowany w języku angielskim Przedmiot obejmuje zagadnienia termodynamiczne i kinetyki spalania związane ze zjawiskiem spalania występującym w urządzeniach energetycznych i zespołach napędowych pojazdów mechanicznych. W ramach przedmiotu są omawiane zagadnienia dotyczące spalania deflagacyjnego i spalania detonacyjnego oraz spalania kinetycznego i spalania dyfuzyjnego. Są omawiane podstawy termochemii, kinetyki reakcji spalania i termodynamiki, w tym m.in.										

		<p>bilans energii, temperatura płomienia, teoria zapłonu. Ponadto omawia się toksyczne składniki produktów spalania oraz metody i technologie ich usuwania. W ramach zajęć ćwiczeniowych studenci prowadzą obliczenia podstawowych parametrów spalania, w tym entalpii spalania, temperatury płomienia, prędkości płomienia laminarnego oraz szybkości wydzielania ciepła.</p> <p><i>The subject covers thermodynamic and combustion kinetics issues related to the combustion phenomenon occurring in power devices and mechanical vehicle propulsion systems. Within the scope of the subject, topics related to deflagrative and detonative combustion, as well as premixed and diffusion combustion, are discussed. Fundamentals of thermochemistry, combustion reaction kinetics, and thermodynamics are covered, including energy balances, flame temperature, and ignition theory. Additionally, toxic components of combustion products and methods and technologies for their removal are discussed. In practical exercises, students perform calculations of basic combustion parameters, including combustion enthalpy, adiabatic flame temperature, laminar flame speed, and heat release rate.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>										
B_4_1	Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych	15		45						60	4	K_W01, K_W07 K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Równania Eulera i Naviera-Stokesa, równanie energii i równanie dla pól skalarnych. Specyfikacja warunków brzegowych. Metodologia/ strategia rozwiązywania zagadnień przepływowych. Kolokacyjna, przesunięta i częściowo przesunięta siatka strukturalna i niestrukturalna. Metody objętości kontrolnej, różnic skończonych, wysokiego rzędu, spektralne i pseudospektralne. Metody całkowania w czasie. Modelowanie wybranych przepływów turbulentnych.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										



Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 405

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Rynek pracy	15	15							30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_7_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assesmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych</p>										

		na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno-zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_7_2	Mapowanie procesów	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością : zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping), oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

B_5_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe				45					45	3	K_W01, K_W03, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Wprowadzenie w zagadnienia badań naukowych. Omówienie zadań i rodzajów metod badawczych. Techniki badań naukowych. Organizacja i badań naukowych. Metodyka badań, opracowanie i prezentacja wyników badań. Prace naukowe, rodzaje i układ. Przygotowanie pracy naukowej do druku. Etyka realizacji prac naukowych. Temat i zakres projektu może uwzględniać indywidualne zainteresowania naukowe studenta.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_6_2	Układy transmisji mocy	30		15						45	3	K_W03, K_U01, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Treść programowa zajęć z przedmiotu odnosi się do opisu budowy i zasady działania oraz obliczania i projektowania poszczególnych elementów układów transmisji mocy, na które składają się układy sprzęgła, skrzynie biegów, wały napędowe, przekładnie główne, półosie oraz układy rozdziału mocy i momentu silnika spalinowego.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

B_7_2	Doładowanie silników tłokowych	30E		15					45	5	K_W01, K_U01, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Treść programowa zajęć z przedmiotu odnosi się do opisu sposobu doładowania silnika spalinowego, budowy urządzeń doładowujących, obliczeń parametrów pracy silnika doładowanego, obliczeń parametrów termodynamicznych urządzeń doładowujących, doboru urządzeń doładowujących silniki spalinowe, diagnostyki urządzeń doładowujących, jak również indykowania silnika doładowanego.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
B_8_2	Metrologia ciepłno-przepływowa	30		30					60	4	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	W ramach przedmiotu studenci uzyskują wiedzę nt. technik pomiarowych stosowanych w diagnostyce i monitorowaniu maszyn i urządzeń ciepłno-przepływowych oraz procesów technologicznych. Studenci poznają fizyczne podstawy poszczególnych technik pomiarowych, ich zakresy stosowalności oraz ograniczenia. W ramach części praktycznej przedmiotu studenci mają możliwość zaznajomienia się z wybranymi metodami pomiarowymi prędkości oraz temperatury poprzez realizację eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury badawczo-pomiarowej.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
B_9_2	Adaptacyjne układy sterowania silnikiem	15		30					45	4	K_W03, K_W06, K_W09, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03

	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Struktura systemu sterowania silnikiem spalinowym. Definicja sterowania adaptacyjnego. Rodzaje sterowania adaptacyjnego. Estymacja parametryczna. Układy regulacji adaptacyjnej z identyfikacją modeli. Sterowanie odporne. Regulacja adaptacyjna predykcyjna. Modele predykcyjne dla bezpośredniej regulacji adaptacyjnej. Programowe zmiany parametrów regulatora. Regulacja adaptacyjna pośrednia z syntezą regulatora. Algorytmy regulacji adaptacyjnej z samostrojeniem. Algorytmy sterowania silnikiem spalinowym. Adaptacyjny algorytm sterowania biegiem jałowym silnika. Adaptacyjne sterowanie liniowo-kwadratowe gaussowskie. Modelowanie pracy silnika spalinowego o zapłonie iskrowym w Simulinku. Sterowanie momentem obrotowym silnika w układzie regulatora z modelem odniesienia (MRAC). Podstawowe algorytmy sterowania wtryskiem paliwa w silniku ZI. Adaptacyjne układy sterowania torem jazdy samochodu z predykcją.</p>										
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
<p>B_10_2</p>	<p>Wymienniki ciepła i klimatyzatory</p>	<p>30</p>		<p>15</p>	<p>30</p>				<p>75</p>	<p>4</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W06, K_U01, K_U02, K_U06 K_K01, K_K02, K_K03</p>	
	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Przenikanie ciepła przez przegrodę. Podstawy równowagi cieplnej w układzie: otoczenie - człowiek - pojazd. Warunki meteorologiczne otoczenia, wymagania fizjologiczne człowieka, równowaga cieplna pojazdu i jego zespołów. Ogrzewanie wnętrza pojazdu. Metody ogrzewania. Ogrzewanie zależne i niezależne, elementy instalacji. Izolacja wnętrza nadwozia. Chłodzenie wnętrza pojazdu. Urządzenia chłodnicze: rodzaje, zasada działania, budowa. Systemy mieszane chłodząco-grzejne. Wymienniki ciepła - rodzaje, wskaźniki i charakterystyki cieplno-przepływowe. Podstawowe parametry i właściwości powietrza</p>										

		wilgotnego: skład, ciśnienie, temperatura, wilgotność i entalpia.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_11_2	Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	30E		15			15			60	5	K_W03, K_W07, K_W09, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe układy napędowe pojazdów samochodowych. Typy i podział napędów stosowanych w pojazdach samochodowych. Typowe napędy spalinowe samochodów. Podstawy napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Wykorzystanie maszyn elektrycznych do napędu maszyn i pojazdów samochodowych. Hybrydowe układy napędowe w pojazdach samochodowych. Ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne. Normy prawne, ekonomiczne i ekologiczne aspekty budowy pojazdów samochodowych z alternatywnymi układami napędowymi.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zintegrowane systemy wytwarzania	30		30						60	3	K_W01, K_W03, K_U01, K_U03,K_U08, K_U09, K_K01
0_8_3	<b>Treści programowe</b>	<p>Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej i masowej. Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM.</p> <p>Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie. Wybór i eksploatacja</p>										

		<p>wyposażenia produkcyjnego. Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto–Lorenz’a. Badanie zdolności jakościowej urządzenia/procesu produkcyjnego. Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Planowanie zaopatrzenia materiałowego według zasad koncepcji MRP. Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie produkcji. Statystyczne sterowanie procesami produkcji. Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych i operacje towarzyszące.</p>										
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
0_9_3	<p>Własność intelektualna w technice i w nauce</p>	15								15	1	K_W04 K_U04 K_K03
	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, nabycie umiejętności definiowania przedmiotów ochrony wł. intelektualnej, możliwościami i zasadami ich wykorzystania oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z nich są niezgodne z prawem. Wymagania wstępne: Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna–podstawy prawne, zarządzanie, ochrona i odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie; Wł. przemysłowa–wykorzystanie, prawa ochronne, patenty i ich klasyfikacja, licencje; Konkurencja–ochrona, czyny i zwalczanie nieuczciwej konkurencji; Kodeksy etyczne; Wł. intelektualna w działalności naukowo-badawczej, utwór naukowy; Transfer technologii; Prawo autorskie</p>										



		i kontrowersje wokół niego; Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_12_3	Praca dyplomowa										10	K_W03, K_W06 K_U04, K_U09 K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Omówienie zagadnień egzaminu dyplomowego. Zagadnienia kierunkowe i zakresowe. Omówienie z promotorem zagadnień z zakresu tematu pracy dyplomowej.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
B_13_3	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	30					15			45	3	K_W08, K_W10, K_U08, K_U10, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Zagadnienia dotyczące pojazdu samochodowego jako źródła materiałów i odpadów niebezpiecznych dla środowiska. Sposoby zagospodarowania pojazdów wycofanych z eksploatacji. Analiza materiałów z jakich zbudowany jest samochód i potencjalne możliwości ich wykorzystania. Znaczenie gospodarcze recyklingu pojazdów samochodowych. Krajowe i międzynarodowe przepisy prawne dotyczące recyklingu elementów i materiałów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych. Wymagania techniczne i ekologiczne dla stacji demontażu pojazdów. Aspekty ekonomiczne zagospodarowania odpadów z demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Ekologiczna koncepcja pojazdów nowej generacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

B_14_3	Seminarium dyplomowe							15			15	1	K_W03, K_W04 K_W06, K_U01, K_U04, K_U06, K_U09, K_K01, K_K02 K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
B_15_3	Metody optymalizacji	15		30							45	4	K_W09, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Przedmiot wprowadza w zagadnienia z zakresu optymalizacji począwszy od podstawowych pojęć dotyczących tego zagadnienia (funkcja celu, ograniczenia, optymalizacja jedno- i wielo-kryterialna bądź też wykorzystanie rachunku różniczkowego) poprzez zaznajomienie się z szeroką gamą metod stosowanych do tego celu (metoda mnożników Lagrange'a, algorytmy genetyczne, sieci neuronowe, itd.) aż do indywidualnego wykorzystania tych metod w praktyce. Szczególny nacisk kładziony jest na wykorzystanie opanowanej wiedzy w praktyce przy rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich jak np. optymalizacja układu z kolektorami słonecznymi bądź też optymalizacja wymienników ciepła przy użyciu jednego z narzędzi programistycznych wspomagających optymalizację.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											

B_16_3	Gospodarka obiegu zamkniętego	30					15			45	3	K_W03, K_W06, K_U01,K_U06, K_U08, K_U10, K_K01, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot wprowadza w zagadnienia podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego. Zawiera wiedzę nt. odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych ale także, pokazuje ścieżki stosowania obiegu zamkniętego w przedsiębiorstwach. Wskazuje na podstawowe elementy prawne i legislacyjne w obrębie wtórnego wykorzystywania minerałów antropogenicznych zarówno w Polsce jak i w gospodarce Unii Europejskiej. Pokazuje możliwości administracyjne oraz technologiczne dla procesu utraty statusu odpadów dla materiałów posiadających kody odpadowe. Wprowadza pojęcia audytu ekologicznego oraz efektywności energetyczno-ekologicznej. W ramach Student nabywa umiejętność samodzielnego wyznaczania wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych. Uzyskuje również podstawowe wiadomości z zakresu ekologicznej odpowiedzialności społecznej oraz zasobooszczędnej Europy.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										

B_17_3	Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	15		30						45	3	K_W01, K_W07, K_U01, K_U07, K_U08
	<b>Treści programowe</b>	Wiadomości wstępne o modelowaniu silnia tłokowego. Podział modeli. Zagadnienia z zakresu modeli zerowymiarowych. Wrażliwość modelu oraz jego kalibracja i walidacja. Podmodele zjawisk silnikowych. Modele zapłonu, emisji spalin. Modele wydzielania ciepła. Modele wtrysku paliwa. Modelowanie zjawisk przepływowych w cylindrze silnika tłokowego. Modele wymiany ciepła.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle			30						30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie controllingu projektu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_10_3	Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle				30					30	2	K_W09, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia KPMiU

Rok studiów: pierwszy      Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 454

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
0_1_1	Język obcy (angielski / niemiecki)		30							30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia losowe, zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w zagadnieniach praktycznych. Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba losowa, rozkład empiryczny. Miary statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, wariancja, mediana, moda, kwantyle, współczynniki zmienności. Wnioskowanie statystyczne: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez statystycznych, analiza korelacji i regresji dwóch zmiennych.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego: zmienna losowa, próba losowa, rozkład teoretyczny i rozkład empiryczny. Zagadnienia estymacji. Podstawy teorii hipotez statystycznych. Parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Analiza korelacji i regresji. Analiza wariancji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych. Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_3_1	Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polimerowych konstrukcyjnych. Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	30	30							60	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Transformacja układów współrzędnych. Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Różniczkowanie i całkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory deformacji, tensory dużych i małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. Analiza stanu naprężeń. Globalne i lokalne równania równowagi. Naprężenia główne. Niezmienniki tensora. Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										



	Mechanika analityczna	15	30							45	3	K_W01, K_U01
0_5_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>										
	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	15	30							45	3	K_W01, K_U01
0_5_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim</p> <p>Podstawowe pojęcia mechaniki teoretycznej. Stopnie swobody układów mechanicznych. Więzy i ich klasyfikacja; więzy idealne. Uogólnione siły, współrzędne, prędkości i przyspieszenia. Przestrzeń konfiguracyjna. Energia i praca. Praca przygotowana. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów mechanicznych z jednym i dwoma stopniami swobody. Przykłady układów mechanicznych w dynamice.</p> <p><i>Fundamental concepts of theoretical mechanics. Degrees of freedom of mechanical systems. Constraints and their classification; ideal constraints. Generalized forces, coordinates, velocities, and accelerations. Configuration space. Energy and work. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for mechanical systems with one and two degrees of freedom.</i></p>										

		<i>Examples of mechanical systems in dynamics.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna Mechanical engineering										
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W04, _U04, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Informacje ogólne i podstawowe pojęcia i przepisy z BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni i przyszłej pracy zawodowej. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe w miejscu pracy. Sposób postępowania w razie wypadku na terenie Uczelni. Postępowanie powypadkowe, okoliczności i przyczyny wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasada jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków Uczelni w instalacje alarmowe, sprzęt gaśniczy, systemy wentylacyjne. Oznaczenie dróg ewakuacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_1_1	Zintegrowane systemy CAE	15		30						45	3	K_W07, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Parametryzacja, szablony wiedzy, tworzenie modeli autogenerujących i katalogów elementów znormalizowanych, prowadzenie obliczeń wytrzymałościowych i częstotliwościowych z wykorzystaniem MES.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_2_1	Podstawy optymalizacji konstrukcji	15		30						45	3	K_W09, K_U09, K_K01

	<b>Treści programowe</b>	Program zajęć obejmuje metody formułowania funkcji celu i funkcji ograniczeń w optymalizacji jednokryterialnej i polioptymalizacji. Wybrane metody rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych, a w szczególności metody gradientowe, metody bezgradientowe, metody statystyczne i algorytm genetyczny. Aplikacja wybranych metod optymalizacyjnych przy doborze parametrów konstrukcyjnych wybranych części maszyn. Ponadto przewidziane jest odniesienie do ekonomicznych aspektów optymalizacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_3_1	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	15E		30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Własności mechaniczne materiałów, izotropia i anizotropia materiałów. Struktura ciał, ciała polikrystaliczne. Badania własności mechanicznych i termomechanicznych, metody wyznaczania naprężeń i odkształceń. Metody elastooptyczne badania stanu naprężenia. Zjawisko pełzania – teoria ośrodków lepkosprężystych. Opisy niemechanicznych oddziaływań w ośrodku. Ciała liniowo i nieliniowo sprężyste oraz plastyczne. Elementy termodynamiki i mechaniki ośrodków ciągłych. Zasada zachowania energii i klasyczne modele ośrodków. Zagadnienia przewodzenia ciepła. Formułowanie zagadnień termosprężystości. Naprężenia cieplne w prętach i płytach. Przykłady obliczeń naprężeń cieplnych w zakresie sprężystym i sprężysto – plastycznym. Zniszczenie - złom ciała polikrystalicznego. Wpływ niektórych czynników na wytrzymałość zmęczeniową. Wpływ działania karbu na rozkład naprężeń, działanie karbu w warunkach obciążeń stałych i zmiennych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	30	30							60	5	K_W02, K_U02
C_4_1	<b>Treści programowe</b>	Zginanie ukośne prętów. Ściskanie (rozciąganie) mimośrodowe prętów. Wytrzymałość złożona, naprężenia zastępcze. Ustroje przegubowe. Siły wewnętrzne. Naprężenia. Pręty zakrzywione płaskie. Siły wewnętrzne. Stan naprężenia w zginanym i rozciągany pręcie zakrzywionym. Skręcanie swobodne prętów o dowolnym przekroju. Przybliżone rozwiązanie dla prętów cienkościennych o profilu otwartym i zamkniętym. Podstawy analizy konstrukcji prętowych. Układy liniowo- sprężyste. Zastosowanie metod energetycznych do wyznaczania przemieszczeń. Twierdzenie Castigliano. Metoda sił jednostkowych. Układy statycznie niewyznaczalne, analiza układów. Metody rozwiązania konstrukcji statycznie niewyznaczalnych. Twierdzenie Menabre'a–Castigliano. Metoda sił. Uproszczenia wynikające z symetrii konstrukcji i obciążenia. Układy osiowo-symetryczne. Podstawy teorii. Przykłady zastosowań. Zmęczenie materiału. Podstawowe pojęcia. Obciążenia zmęczeniowe. Niskocyklowa wytrzymałość zmęczeniowa.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
	Teoria sprężystości i plastyczności	15E					30			45	4	K_W01, K_U01
C_5_1	<b>Treści programowe</b>	Konfiguracja ciała, opisy Lagrange'a i Eulera. Tensory odkształcenia. Tensory naprężenia. Ciała liniowosprężyste izotropowe i anizotropowe, ciała nieliniowosprężyste. Równania różniczkowe teorii termosprężystości. Podstawy teorii plastyczności. Zadania teorii plastyczności. Rozciąganie i ściskanie, zginanie, skręcanie. Elementy termoplastyczności. Dwuwymiarowe i osiowosymetryczne zagadnienia teorii plastyczności. Trójwymiarowe zagadnienia teorii plastyczności.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 450

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Rynek pracy	15	15							30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_7_2	Treści programowe	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assesmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata.</p>										

		Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno-zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_7_2	Mapowanie procesów	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością : zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping), oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe				45					45	3	K_W04, K_W09, K_U04, K_U09

											K_K01	
	<b>Treści programowe</b>	Sformułowanie zadań, dla poszczególnych studentów, związanych z symulacją numeryczną zjawisk cieplnych, przepływowych i mechanicznych. Wykonanie geometrii rozważanego obszaru i jego podział na elementy skończone przy wykorzystaniu preprocesora pakietu ABAQUS CAE lub własnych modułów. Modelowanie numeryczne wybranego zagadnienia w przyjętej metodzie numerycznej (MES, MRS, MEB). Wykonanie ostatecznych obliczeń numerycznych i przedstawienie ich rezultatów w postaci graficznej. Przeprowadzenie badań doświadczalnych weryfikujących wyniki symulacji numerycznych. Opracowanie sprawozdania.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_7_2	Metody komputerowe procesów technologicznych/ <i>Computer methods in technological processes</i>	30E		15						45	3	K_W07, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Przedmiot realizowany w języku angielskim Ogólna charakterystyka metod komputerowych procesów technologicznych oraz stosowane metody numeryczne. Zagadnienia przewodnictwa ciepła i dyfuzji masy w procesach nagrzewania i stygnięcia ciał stałych w ujęciu MRS i MES. Modelowanie numeryczne transportu ciepła z uwzględnieniem ruchów ciekłego metalu. Równania MES dla problemu brzegowego liniowej teorii sprężystości i termosprężystości. Modelowanie numeryczne procesu krzepnięcia. Modelowanie zjawisk cieplnych i mechanicznych z wykorzystaniem modeli płaskiego stanu naprężenia i odkształcenia. <i>General characteristics of computer methods of technological processes and numerical methods used. Issues of heat conductivity and mass diffusion in the processes of heating and cooling of solids in terms of FDM and FEM. Numerical modelling of heat transport taking</i>										

		<i>into account the movements of liquid metal. Formulation of an example task in FDM and FEM for the issue of heat conduction. Numerical modelling of the solidification process. Modelling of thermal and mechanical phenomena using models of plane stress and strain.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_8_2	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	30E		30						60	4	K_W03, K_W07, K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Zagadnienia związane z modelowaniem dynamiki elementów, podzespołów i zespołów maszyn. Modele dynamiczne o strukturze odpowiedniej do: modelu ciągłego oraz ciągoty-dyskretnego. Rozwiązywanie zagadnień drgań układów dyskretnych. Zagadnienia modelowania kinematyki i dynamiki układów mechanicznych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_9_2	Drgania i stateczność układów sprężystych	30					30			60	4	K_W03, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	Stateczność kolumn. Obciążenie uogólnione. Warunek konserwatywności obciążenia uogólnionego. Przebieg krzywej charakterystycznej na płaszczyźnie obciążenie - częstość drgań własnych. Rozważania teoretyczne. Obciążenie swoiste. Schematy konstrukcyjne realizujące obciążenie swoiste w przypadku głowic zbudowanych z elementów liniowych lub kołowych. Energia mechaniczna układów. Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego kolumn w przypadku obciążenia uogólnionego z siłą skierowaną do bieguna dodatniego i ujemnego (w przypadku sztywnych i sprężystych węzłów oraz w przypadku dwóch wariantów konstrukcyjnych). Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego kolumn w przypadku obciążenia z siłą śledzącą skierowaną do bieguna dodatniego i ujemnego (w przypadku sztywnych i sprężystych węzłów oraz w przypadku dwóch										



		<p>wariantów konstrukcyjnych). Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego kolumn poddanych obciążeniu niekonserwatywnemu Becka i Reuta z uwzględnieniem dodatkowych elementów w postaci sprężyn translacyjnych i rotacyjnych. Wybrane zagadnienia drgań i stateczności kolumn geometrycznie nieliniowych. Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego drgań własnych siłownika hydraulicznego poddanego obciążeniu śledzącego z siłą skierowaną do bieguna dodatniego.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>									
C_10_2	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji			30					30	2	K_W07, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Wprowadzenie do modelowania numerycznego w wybranych programach analiz inżynierskich. Zginanie ukośne prętów, ściskania (rozciągania) mimośrodowego prętów. Ustroje przegubowe. Analiza prętów zakrzywionych. Skręcania swobodnego prętów o dowolnym przekroju. Przybliżone rozwiązanie dla prętów cienkościennych o profilu otwartym i zamkniętym. Podstawy analizy konstrukcji prętowych. Układy liniowo- sprężyste. Układy statycznie niewyznaczalne. Układy osiowo-symetryczne. Symulacje komputerowe zjawisk mechanicznych z obciążeniem termicznym.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>									

C_11_2	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	15		30						45	3	K_W03, K_W07,K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Zaawansowane metody modelowania bryłowego. Zaawansowane zastosowanie modułu Assembly Design. Wprowadzenie do modułu DMU Kinematisc. Rysunek techniczny w CATIA – moduł Drafting. Modelowanie bryłowe w przykładach. Modelowanie elementów mechanizmów – złożenia. Modelowanie, symulacja i analiza ruchu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_12_2	Kinematyka i dynamika mechanizmów	15		30						45	3	K_W01, K_W03 K_W07, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Pojęcia teorii maszyn i mechanizmów w zakresie analizy i syntezy mechanizmów. Przegląd rodzajów mechanizmów. Obliczanie ruchliwości złożonych mechanizmów, równania strukturalne. Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych do analizy kinematycznej i dynamicznej: wyznaczanie położenia, prędkości i przyspieszeń par kinematycznych i członów mechanizmów. Badanie działania i modelowanie różnych grup mechanizmów.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

C_13_2	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	15		30						45	3	K_W09, K_U09, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Projektowanie części i złożeń urządzeń mechanicznych oraz badania symulacyjne w programie SolidWorks. Projektowanie brył przez wyciąganie po ścieżce i po profilach z wieloma krzywymi prowadzącymi. Zastosowanie narzędzi do tworzenia otworów, zaokrągleń i faz. Zasady tworzenia wiązań w złozeniach. Wybrane narzędzia tworzenia konstrukcji spawanych. Podstawy symulacji statycznych i dynamicznych w pakiecie Simulation. Modelowanie symulacji ruchu mechanizmów. Modelowanie montażu i demontażu mechanizmów. Tworzenie fotorealistycznego produktu konsumenckiego.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_14_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn	15		30						45	3	K_W03, K_W07, K_U03, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Program zajęć obejmuje klasyczne metody (metoda sił, metoda przemieszczeń) modelowania analitycznego konstrukcji prętowych, oraz sposoby wykorzystania metody elementów skończonych do analizy stanu obciążenia wewnętrznego części maszyn i urządzeń. Praktyczne wykorzystanie elementów skończonych typu truss, beam, shell, 3D-solid do efektywnego modelowania pojedynczych i zespolonych części maszyn. Warunki wykorzystania płaskiego stanu naprężenia, płaskiego stanu odkształcenia i osiowej symetrii w modelowaniu obciążeń mechanicznych. Modelowanie warunków kontaktu pomiędzy elementami o różnych krzywiznach.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

**Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia**

**Rok studiów:** drugi      **Semestr:** trzeci

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):** 30      **Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):** 255

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zintegrowane systemy wytwarzania	30		30						60	3	K_W01, K_W03, K_U01,K_U03,K_ U08, K_U09, K_K01
0_8_3	<b>Treści programowe</b>	Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej i masowej. Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji										

		<p>wyrobów. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie. Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego. Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto–Lorenz’a. Badanie zdolności jakościowej urządzenia / procesu produkcyjnego. Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Planowanie zaopatrzenia materiałowego według zasad koncepcji MRP. Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie produkcji. Statystyczne sterowanie procesami produkcji. Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych i operacje towarzyszące.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	15								15	1	K_W04, K_U04 K_K03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, nabycie umiejętności definiowania przedmiotów ochrony wł. intelektualnej, możliwościami i zasadami ich wykorzystania oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z nich są niezgodne z prawem. Wymagania wstępne: Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna–podstawy prawne, zarządzanie, ochrona i odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie; Wł. przemysłowa–wykorzystanie, prawa ochronne, patenty i ich klasyfikacja, licencje; Konkurencja–ochrona, czyny i zwalczanie nieuczciwej konkurencji; Kodeksy etyczne; Wł. intelektualna</p>										

		w działalności naukowo-badawczej, utwór naukowy; Transfer technologii; Prawo autorskie i kontrowersje wokół niego; Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_15_3	Praca dyplomowa									0	10	K_W03, K_W07, K_W08, K_U03, K_U07, K_U08, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Omówienie zagadnień egzaminu dyplomowego. Zagadnienia kierunkowe i zakresowe. Omówienie z promotorem zagadnień z zakresu tematu pracy dyplomowej.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
C_16_3	Zaawansowane zadania CAD	15		15						30	4	K_W07, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Rozszerzona analiza projektowania i obliczeń elementów maszyn w programie Inventor.. Wykorzystanie możliwości wbudowanych do programu Inventor modułów wspomagających projektowanie przekładni zębatych, połączeń gwintowych, łożysk tocznych, połączeń kształtowych i spawanych oraz sprężyn. Poszerzona analiza naprężeń w różnego typu połączeniach oraz analiza dynamiczna zespołów części.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	15	0	0	0	0	15	0	0	30	3	K_W06, K_U06
C_17_3	<b>Treści programowe</b>	Metody numeryczne w symulacji komputerowej nowoczesnych technologii. Modelowanie numeryczne zagadnień termosprężystości i termoplastyczności. Transport ciepła z konwekcyjnym ruchem cieczy w strefie ciekłej. Obróbka plastyczna na zimno i na gorąco. Modelowanie procesów obróbki cieplnej metali. Modelowanie procesów spawania i napawania.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
	Symulacja pracy mechanizmów maszyn			30						30	3	K_W07, K_U07, K_K01
C_18_3	<b>Treści programowe</b>	Symulacje ruchu mechanizmów w programie SolidWorks i Matlab Simulink. Integracja systemów CAD/CAM z pakietem Matlab/Simulink. Przetwarzanie danych w środowisku Simulink z zewnętrznych urządzeń pomiarowych. Integracja podsystemów w schematach blokowych Simulinka. Schematy blokowe w środowisku Matlab-Simulink, przekształcanie schematów. Zastosowanie bibliotek Simulink Library do symulacji układów mechanicznych. Budowa modeli i uruchamianie symulacji, zasady tworzenia podsystemów. Symulacja oraz weryfikacja działania mechanizmu. Przykłady symulacji rozbudowanych urządzeń mechanicznych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Komputerowe modelowanie zagadnień nieliniowych	15		30						30	3	K_W07, K_U07
C_19_3	<b>Treści programowe</b>	<p>Metody numeryczne w analizie nieliniowej. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metoda elementów skończonych dla zastosowań dynamicznych. Metoda Abaqus/Explicit. Podstawowe wiadomości z zakresu Mechaniki – Dynamika. Modele teorii plastyczności i ich zastosowanie w obliczeniach numerycznych. Metoda elementów skończonych w zagadnieniach kontaktowych. Podstawowe zasady modelowania zjawisk nieliniowych w programach obliczeniowych. Modelowanie plastyczności i zniszczenia materiału. Wykorzystanie programu Abaqus/Explicit do modelowania zderzeń dwóch ciał. Modelowanie utarty stateczności konstrukcji poddanej obciążeniom ściskającym i zginającym.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
	Seminarium dyplomowe						15			15	1	K_W10, K_U10, K_K01, K_K03
C_20_3	<b>Treści programowe</b>	<p>Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										



0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	<p>Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie controllingu projektu.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
0_10_3	Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia PTP

Rok studiów: pierwszy      Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 484

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
0_1_1	Język obcy (angielski / niemiecki)		30							30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia losowe, zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w zagadnieniach praktycznych. Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba losowa, rozkład empiryczny. Miary statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, wariancja, mediana, moda, kwantyle, współczynniki zmienności. Wnioskowanie statystyczne: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez statystycznych, analiza korelacji i regresji dwóch zmiennych.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego: zmienna losowa, próba losowa, rozkład teoretyczny i rozkład empiryczny. Zagadnienia estymacji. Podstawy teorii hipotez statystycznych. Parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Analiza korelacji i regresji. Analiza wariancji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych. Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_3_1	Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polimerowych konstrukcyjnych. Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	30	30							60	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Transformacja układów współrzędnych. Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Różniczkowanie i całkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory deformacji, tensory dużych i małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. Analiza stanu naprężeń. Globalne i lokalne równania równowagi. Naprężenia główne. Niezmienniki tensora. Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_5_1	Mechanika analityczna	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>									
0_5_1	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	15	30						45	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim Podstawowe pojęcia mechaniki teoretycznej. Stopnie swobody układów mechanicznych. Więzy i ich klasyfikacja; więzy idealne. Uogólnione siły, współrzędne, prędkości i przyspieszenia. Przestrzeń konfiguracyjna. Energia i praca. Praca przygotowana. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów mechanicznych z jednym i dwoma stopniami swobody. Przykłady układów mechanicznych w dynamice. <i>Fundamental concepts of theoretical mechanics. Degrees of freedom of mechanical systems. Constraints and their classification; ideal constraints. Generalized forces, coordinates, velocities, and accelerations. Configuration space. Energy and work.. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for mechanical systems with one and two degrees of freedom. Examples of mechanical systems in dynamics.</i></p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>									

	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4							4	0	K_W04, K_U04, K_K03
0_6_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Informacje ogólne i podstawowe pojęcia i przepisy z BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni i przyszłej pracy zawodowej. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe w miejscu pracy. Sposób postępowania w razie wypadku na terenie Uczelni. Postępowanie powypadkowe, okoliczności i przyczyny wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasada jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków Uczelni w instalacje alarmowe, sprzęt gaśniczy, systemy wentylacyjne. Oznaczenie dróg ewakuacji.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>									
	Technologie przetwórstwa tworzyw sztucznych II	30E		30					60	5	K_W03, K_W10 K_U03, K_K01
D_1_1	<b>Treści programowe</b>	<p>W ramach zajęć przedstawione zostaną w sposób rozbudowany najistotniejsze z punktu widzenia współczesnego przemysłu metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, takie jak wtryskiwanie, wytłaczanie oraz inne. Treści zarówno wykładowe jak i laboratoryjne obejmować będą zarówno aspekty teoretyczne przetwórstwa tworzyw, jak i praktyczne, w ramach zajęć laboratoryjnych, z wykorzystaniem parku maszynowego.</p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>									

	Szybkie prototypowanie	30		15					45	3	K_W06, K_U06, K_K01
D_2_1	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami szybkiego wytwarzania prototypów a także szybkiego wytwarzania narzędzi prototypowych. Studenci w trakcie realizacji przedmiotu zdobywają umiejętności projektowania przedmiotów wytwarzanych metodami przyrostowymi a także umiejętność zaprojektowania i szybkiego wykonania narzędzia prototypowego do takich metod wytwarzania, jak wtryskiwanie czy wytlaczanie z rozdmuchiwaniami elementów z tworzyw sztucznych.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>									
D_3_1	Projektowanie wyrobów z tworzyw	15			30				45	3	K_W01, K_W03, K_U02, K_U03, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Zasady projektowania wyrobów z tworzyw sztucznych, dobór materiału na wyroby z tworzyw, tworzenie modelu wyrobu oraz dokumentacji konstrukcyjnej w programach CAD									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna									
	Komputerowe wspomaganie przetwórstwa	15		60					75	4	K_W07, K_U07, K_K01
D_4_1	<b>Treści programowe</b>	Wykorzystanie metody elementów skończonych do modelowania procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych. Stosowanie warunków brzegowych i początkowych. Dane materiałowe wykorzystywane w modelowaniu. Interpretacja wyników modelowania komputerowego. Zasady optymalizacji procesów przetwórstwa z wykorzystaniem metod komputerowych – systemy eksperckie. Podstawy komputerowego projektowania narzędzi do przetwórstwa. Wykorzystanie elementów znormalizowanych do projektowania. Praca współbieżna i aplikacje rozproszone									

		w projektowaniu. Wykorzystanie sieci Internet w komputerowym wspomaganie przetwórstwa.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
D_5_1	Narzędzia do przetwórstwa tworzyw sztucznych II	30E		15						45	3	K_W02, K_W03 K_U03, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	W ramach zajęć Narzędzia do przetwórstwa studenci nabędą wiedzę oraz umiejętności z zakresu budowy, projektowania oraz wytwarzania nowoczesnych narzędzi do przetwórstwa termoplastycznych tworzyw sztucznych. Analizowane będą narzędzia do przetwórstwa wtryskowego oraz wytłaczania. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zapoznają się z praktycznymi aspektami projektowania w/w narzędzi, doboru odpowiednich elementów oraz normaliiów stosowanych podczas konstruowania narzędzi do przetwórstwa.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										



## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy    Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 435

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin									Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
	Rynek pracy	15	15								30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_7_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: CV, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assesmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. Kompetencje współczesnego</p>											

		pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno-zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_7_2	Mapowanie procesów	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością : zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping) oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Projekt wprowadzający w badania naukowe				45					45	3	K_W07, K_W09, K_U09
D_6_2	<b>Treści programowe</b>	Analiza technik badawczych w zakresie istniejących rozwiązań z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji, stosowanych metod wytwarzania pod kątem możliwości technologicznych maszyn i narzędzi, definicja aspektu badawczego zadania. Opracowanie wytycznych (danych) do przyjętej koncepcji wykonania projektu, wybór oprogramowania wspomagającego, prace projektowe i badawcze. Opracowanie projektu układu konstrukcyjnego, mechanicznego, z uwzględnieniem przeprowadzenia zadań badawczo-konstrukcyjnych i adaptacji uzyskanych wyników. Opracowanie dokumentacji, analiza i interpretacja uzyskanych wyników.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
	Technologia przetwórstwa i obróbki	30E		30						60	5	K_W09, K_U09, K_K01
D_7_2	<b>Treści programowe</b>	W ramach zajęć przedstawione zostaną w sposób zaawansowany metody przetwórstwa i obróbki tworzyw sztucznych. W stopniu poszerzonym omówione będą procesy obróbki tworzyw, np. cieplnej. Treści zarówno wykładowe jak i laboratoryjne obejmować będą zarówno aspekty teoretyczne przetwórstwa i obróbki tworzyw i ich kompozytów, jak i praktyczne, w ramach zajęć laboratoryjnych, z wykorzystaniem parku maszynowego i aparatury badawczej.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Fizykochemia polimerów II	30E		30						60	6	K_W02, K_U02
D_8_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Pojęcia podstawowe, klasyfikacja polimerów. Ciężar cząsteczkowy polimeru. Stopień polimeryzacji. Budowa polimerów. Budowa meru. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Struktura I-rzędowa, II-rzędowa III-rzędowa. Struktura polimerów usieciowanych i rozgałęzionych. Roztwory rozcieńczone i stężone polimerów. Stany fizyczne – stan szklisty, wysokoplastyczny i lepko plastyczny. Polimery w stanie stałym bezpostaciowe i krystaliczne. Mechanizm i kinetyka krystalizacji. Polimeryzacja rodnikowa, jonowa kationowa, jonowa anionowa. Wyznaczanie stałych szybkości reakcji polimeryzacji. Samoprzyspieszenie polimeryzacji. Polimeryzacja kondensacyjna. Mechanizm kopolimeryzacji. Kopolimeryzacja szczepiona. Kopolimeryzacja blokowa. Degradacja polimerów: degradacja termiczna, fotodegradacja. Degradacja radiacyjna. Utlenianie polimerów. Metody badania polimerów. Oznaczanie ciężaru cząsteczkowego. Instrumentalne metody badania polimerów: spektrofotometria, mikroskopia elektronowa, rentgenografia.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
	Sterowanie maszynami przetwórczymi	15		30						45	3	K_W03, K_W09, K_U03, K_U09, K_K01
D_9_2	<b>Treści programowe</b>	<p>W ramach realizacji wykładu z przedmiotu studenci zapoznają się z podstawowymi rodzajami napędów stosowanych w maszynach do przetwórstwa tworzyw, układów sterowania, elementów systemów sterowania różnymi parametrami procesów technologicznych. Omówione zostaną rozwiązania napędów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych w maszynach przetwórczych z rozbiciem na każdy z układów wykonawczych i funkcyjnych (układ uplastyczniający, układ zamykania formy, układ napędu i sterowania). Na zajęciach laboratoryjnych studenci zapoznają się z elementami układów</p>										

		serwowania w maszynach takich jak: wtryskarka, wylaczarka, maszyna do termoformowania, linia do wytlaczenia z granulowaniem, prasa i inne. Studenci naucza sie obslugi wtryskarki z punktu widzenia ustawiania parametrów procesu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
D_10_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	15		30						45	3	K_W07, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Wprowadzenie do komputerowego modelowania maszyn. Założenia upraszczające w modelowaniu maszyn. Definiowanie podstawowych podzespołów maszyn przetwórczych. Definiowanie i rozwiązywanie podstawowych par kinematycznych. Projektowanie mechanizmów. Kontrola poprawności projektowanych mechanizmów. Zintegrowane systemy CAE. Modelowanie złożonych mechanizmów maszyn przetwórczych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
D_11_2	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	15		30	30					75	4	K_W03, K_U03, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Zasady projektowania narzędzi do wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych, takich jak: wypraska prasownicza, wyrób rozdmuchiwany i formowany podciśnieniowo (termoformowany), odlew. Tworzenie modelu narzędzia oraz dokumentacji konstrukcyjnej w programie CAD.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Projektowanie przetwórstwa	30			45					75	4	K_W02, K_W03, K_W06, K_U02, K_U03, K_K01
D_12_2	<b>Treści programowe</b>	Celem zajęć w ramach przedmiotu Projektowanie przetwórstwa jest zapoznanie studentów z różnego rodzaju technologiami przetwórstwa tworzyw sztucznych a następnie wykorzystanie tej wiedzy w celu zaprojektowania własnego procesu technologicznego w celu wytwarzania określonego produktu z uwzględnieniem systemu nadzoru oraz kontroli jakości. Ponadto student jest zobowiązany do przygotowania dokumentacji technicznej projektowanego procesu oraz przygotowania opisu wymaganej przestrzeni, maszyn i urządzeń niezbędnych do jego przeprowadzenia.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

**Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia**

**Rok studiów:** drugi

**Semestr:** trzeci

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):** 30

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze):**210

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zintegrowane systemy wytwarzania	30		30						60	3	K_W01, K_W03, K_U01, K_U03,K_U08, K_U09, K_K01
0_8_3	<b>Treści programowe</b>	Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej i masowej. Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie. Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego. Metody										

		graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto–Lorenz’a. Badanie zdolności jakościowej urzędnika/ procesu produkcyjnego. Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Planowanie zaopatrzenia materiałowego według zasad koncepcji MRP. Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie produkcji. Statystyczne sterowanie procesami produkcji. Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych i operacje towarzyszące.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	15								15	1	K_W04 K_U04 K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, nabycie umiejętności definiowania przedmiotów ochrony wł. intelektualnej, możliwościami i zasadami ich wykorzystania oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z nich są niezgodne z prawem. Wymagania wstępne: Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna–podstawy prawne, zarządzanie, ochrona i odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie; Wł. przemysłowa–wykorzystanie, prawa ochronne, patenty i ich klasyfikacja, licencje; Konkurencja– ochrona, czyny i zwalczanie nieuczciwej konkurencji; Kodeksy etyczne; Wł. intelektualna w działalności naukowo-badawczej, utwór naukowy; Transfer technologii; Prawo autorskie i kontrowersje wokół niego; Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										



	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
D_13_3	Praca dyplomowa									0	10	K_W09, K_U01,K_U02	
	<b>Treści programowe</b>	Przygotowanie i konsultacje dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej, analiza literatury, analiza uzyskanych wyników, przygotowanie do egzaminu dyplomowego.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
D_14_3	Zarządzanie i marketing w firmie przetwórstwa polimerów/ <i>Management and marketing in a polymer processing company</i>	15						15			30	5	K_W06, K_U06, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Przedmiot realizowany w języku angielskim. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z organizacją i strukturami różnego rodzaju działalności oraz ich powiązaniem z otoczeniem. Przekazanie studentom wiedzy na temat metod zarządzania w zakresie zarządzania jakością, zarządzania marketingowego i zasobów ludzkich. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania finansami i możliwościami pozyskiwania kapitału. Zapoznanie studentów z zarządzaniem: jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy, systemami bezpieczeństwa, dystrybucją i nowoczesną strategią cenową. Zakres tematyczny zajęć obejmuje: Organizacja, zarządzanie – podstawowe pojęcia i definicje. Zarządzanie przetwórstwem polimerów; Proces planowania; Zarządzanie strategiczne, Cykl życia produktu; Kształt struktur organizacyjnych; Statyczne i dynamiczne zasady projektowania organizacji; Organizacja parku maszynowego; Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi; Przywództwo; Motywowanie; Kontrolowanie; Zarządzanie jakością, czyli TQM. Normy ISO; Technologia; Innowacje; Współczesne											

		<p>wyzwania zarządzania.</p> <p><i>The aim of the subject is to make an introduction to students with the organization and structures of various types of operations and their relations with surroundings. To provide students' knowledge about management methods in the field of quality management, marketing management and human resources. Acquisition of practical skills about financial manage and possibilities of rising capital by students. Introduction of students with management of: quality, environment and occupational health, safety systems, distribution and modern pricing strategy.</i></p> <p><i>The thematic scope of classes includes: Organization, management – basic concepts and definitions. Management of polymer processing; Planning process; Strategic management, Cycle of product life; Shape of organization structures; Static and dynamic rules during designing of the organization; Organization of machine park; Basics in the Human Resources management; Leadership; Motivating; Controlling; Quality management i.e. TQM. ISO Standards; Technology; Innovations; Contemporary management challenges.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>										
D_15_3	Eksploracja maszyn przetwórczych	30		15						45	5	K_W02, K_W03, K_U02, K_U03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przebieg procesu eksploatacji maszyn i urządzeń przetwórczych. Smarowanie, rodzaje smarów i ich przydatność eksploatacyjna. Układy smarowania maszyn. Charakterystyka i podział eksploatacji. Zasady użytkowania maszyn. Wymagania ergonomiczne w eksploatacji maszyn. Charakterystyka obsługi maszyn przetwórczych. Eksploatacja układów hydraulicznych. Eksploatacja zespołów napędowych. Eksploatacja zespołów wtrysku. Eksploatacja zespołów sterowania i regulacji. Metodyka obsługi maszyn przetwórczych.</p>										

		Przykładowe cykle remontowe i ich ocena ekonomiczno – techniczna. Systemy ekspertowe w eksploatacji maszyn przetwórczych. Warunki dopuszczenia maszyn przetwórczych do eksploatacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie controllingu projektu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_10_3	Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

D_16_3	Zaawansowane metody badań polimerów	15		30					45	3	K_W02, K_W06, K_U03, K_U09, K_K01	
	<b>Treści programowe</b>	Na wykładzie studenci zapoznają się budową i właściwościami tworzyw polimerowych i ich kompozytów. Poznają stany fizyczne i przemiany w polimerach: zeszklenie, topnienie, krystalizacja, pełzanie, Następnie zostaną przypomniane podstawowe metody badań właściwości polimerów i omówione metody badań z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci będą realizować badania z wykorzystaniem aparatury pomiarowej od przygotowania próbek badawczych poprzez przygotowanie i wykonanie pomiarów a na opracowaniu wyników badań skończywszy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
D_17_3	Seminarium dyplomowe						15			15	1	K_W04, K_W09, K_U04
	<b>Treści programowe</b>	Sposoby opracowywania prac obejmujących zagadnienia konstrukcyjne, technologiczne i badawcze. Zasady planowania doświadczeń i matematyczna interpretacja ich wyników. Zastosowanie narzędzi graficznych do opracowania wyników doświadczeń. Założenia wejściowe przy realizacji prac o charakterze konstrukcyjnym i technologicznym. Założenia wejściowe przy realizacji prac o charakterze badawczym. Opracowanie wyników badań. Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia S

Rok studiów: pierwszy      Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 469

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
0_1_1	Język obcy (angielski / niemiecki)		30							30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia losowe, zmienne losowe, parametry rozkładów zmiennych losowych, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w zagadnieniach praktycznych. Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba losowa, rozkład empiryczny. Miary statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, wariancja, mediana, moda, kwantyle, współczynniki zmienności. Wnioskowanie statystyczne: estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez statystycznych, analiza korelacji i regresji dwóch zmiennych.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_2_1	Wnioskowanie statystyczne wspomagane komputerowo	15		30						45	2	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia wnioskowania statystycznego: zmienna losowa, próba losowa, rozkład teoretyczny i rozkład empiryczny. Zagadnienia estymacji. Podstawy teorii hipotez statystycznych. Parametryczne i nieparametryczne testy istotności. Analiza korelacji i regresji. Analiza wariancji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_3_1	Współczesne materiały konstrukcyjne	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów metalowych i niemetalowych najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych. Konstrukcyjne polimery wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

0_3_1	Zaawansowane materiały w konstrukcjach mechanicznych	15		15						30	2	K_W02, K_U02
	<b>Treści programowe</b>	Zarys rozwoju materiałów konstrukcyjnych, podstawowe pojęcia. Przegląd materiałów najczęściej wykorzystywanych w technice. Znaczenie i wykorzystanie stali konstrukcyjnych w technice. Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów polimerowych konstrukcyjnych. Konstrukcyjne materiały polimerowe wysokotemperaturowe i ich właściwości. Charakterystyka kompozytowych polimerów konstrukcyjnych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_4_1	Mechanika ośrodków ciągłych	30	30							60	3	K_W01, K_U01
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe postulaty i założenia mechaniki ośrodków ciągłych. Euklidesowa przestrzeń wektorowa, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Transformacja układów współrzędnych. Rachunek tensorowy, funkcje tensorowe, pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Różniczkowanie i całkowanie pól tensorowych, klasyfikacja pól wektorowych. Analiza ruchu ośrodka ciągłego, konfiguracja ciała, opis materialny i przestrzenny. Prędkość i przyspieszenie cząstki, pochodna materialna w opisie przestrzennym. Wektor przemieszczenia. Gradient deformacji, tensory gradientów przemieszczenia w konfiguracji początkowej i aktualnej. Tensory deformacji, tensory dużych i małych odkształceń. Rozkład tensora odkształcenia na aksjator i dewiator. Analiza stanu naprężeń. Globalne i lokalne równania równowagi. Naprężenia główne. Niezmienniki tensora. Zasady zachowania w mechanice ośrodków ciągłych. Klasyczne modele ośrodków ciągłych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

	Mechanika analityczna	15	30							45	3	K_W01, K_U01
0_5_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>										
	Mechanika teoretyczna/ <i>Theoretical mechanics</i>	15	30							45	3	K_W01, K_U01
0_5_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim</p> <p>Podstawowe pojęcia mechaniki teoretycznej. Stopnie swobody układów mechanicznych. Więzy i ich klasyfikacja; więzy idealne. Uogólnione siły, współrzędne, prędkości i przyspieszenia. Przestrzeń konfiguracyjna. Energia i praca. Praca przygotowana. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów mechanicznych z jednym i dwoma stopniami swobody. Przykłady układów mechanicznych w dynamice.</p> <p><i>Fundamental concepts of theoretical mechanics. Degrees of freedom of mechanical systems. Constraints and their classification; ideal constraints. Generalized forces, coordinates, velocities, and accelerations. Configuration space. Energy and work.. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for mechanical systems with one and two degrees of freedom. Examples</i></p>										



		<i>of mechanical systems in dynamics.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
0_6_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W04, K_U04, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Informacje ogólne i podstawowe pojęcia i przepisy z BHP. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni i przyszłej pracy zawodowej. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe, uciążliwe w miejscu pracy. Sposób postępowania w razie wypadku na terenie Uczelni. Postępowanie powypadkowe, okoliczności i przyczyny wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasada jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w razie wypadku i postępowanie powypadkowe. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków Uczelni w instalacje alarmowe, sprzęt gaśniczy, systemy wentylacyjne. Oznaczenie dróg ewakuacji.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
E_1_1	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	30E		45						75	5	K_W01,K_W02, K_W03,K_W06, K_U01,K_U02, K_U03,K_U06, K_K01,K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu stosowanych metod spajania metali obejmujących spawanie oraz cięcie stali i metali nieżelaznych, zasad poprawnego doboru technologii spajania w zależności od zastosowanego rodzaju i grubości materiału podstawowego, rodzaju zastosowanych materiałów dodatkowych, pozycji spajania oraz geometrii złączy										

		przy wykorzystaniu odpowiednich norm i przepisów oraz oceny spawalności uzyskanych złączy spajanych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_2_1	Spawalnicze materiały dodatkowe	15		15						30	3	K_W01,K_W02, K_W03, K_U01,K_U02,K_U03, K_U06, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu stosowanych materiałów dodatkowych stosowanych podczas spawania i napawania oraz zasad poprawnego ich doboru w zależności od zastosowanego materiału podstawowego z wykorzystaniem odpowiednich norm i przepisów oraz oceny spawalności uzyskanych złączy spawanych i warstw napawanych. Nabycie umiejętności identyfikacji zastosowanych materiałów dodatkowych i ich odpowiedniego doboru dla zastosowanych parametrów, urządzeń oraz metody spawania.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_3_1	Ciepłne i metalurgiczne procesy spawalnicze	30E	30							60	5	K_W01K_W03, K_W06K_W09, K_U01K_U08, K_U09, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Charakterystyka cykli cieplnych procesów spawania oraz metod ich obliczania ich wartości charakterystycznych. Zjawiska cieplne zachodzące w łuku spawalniczym i złączy spawanym. Procesy metalurgiczne zachodzące w ciekłym jeziorce i złączy spawanym. Pojęcie										

		spawalności metalurgicznej. Charakterystyka pęknięć w złączach spawanych wywołanych procesami cieplnymi i metalurgicznymi. Obliczanie i analiza głównych parametrów charakteryzujących procesy cieplne i metalurgiczne w złączach spajanych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_4_1	Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	15	30							45	3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe definicje i problemy modelowania komputerowego procesów technologicznych. Metoda elementów skończonych – ogólne reguły, przebieg obliczeń, interpolacja, funkcje kształtu, klasyfikacja elementów skończonych, warunki brzegowe, wybór rodzaju analizy, podział na elementy skończone, kryteria wyboru elementów skończonych. Termiczna ocena procesu spajania. Modelowanie spoiny, SWC. Charakterystyka modeli źródeł ciepła.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_5_1	Normy i przepisy spawalnicze	15					30			45	2	K_W02, K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Normy i podstawowe przepisy stosowane w spawalnictwie. Sposoby kwalifikowania technologii spawania – omówienie norm. Budowa Instrukcji Technologicznej Spawania (WPS). System szkolenia spawaczy i operatorów spawania. Egzaminowanie spawaczy na podstawie serii stosownych norm PN-EN ISO i operatorów spawania na podstawie										

		stosownych normy PN-EN ISO.
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy      Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 450

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Rynek pracy	15	15							30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_7_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assessmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. Kompetencje współczesnego</p>										

		pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno - zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_7_2	Mapowanie procesów	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością : zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping) oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big Picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										

E_6_2	Projekt wprowadzający w badania naukowe				45					45	3	K_W01,K_W02, K_W03,K_W06, K_W07,K_W09, K_U01,K_U02, K_U03,K_U06, K_U07,K_U09, K_K01,K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Wykonanie przez studenta/studentów projektu badawczego dotyczącego problematyki spawalnictwa. Zakres realizacji projektu obejmuje określenie tematu projektu, zdefiniowanie celów i tez badań, analizę aktualnej literatury przedmiotu badań, wybranie odpowiedniej metody badawczej, przeprowadzenie analizy wyników badań i ich opracowanie w formie tekstowej i graficznej, sporządzenie raportu z badań w postaci sprawozdania oraz poddanie dyskusji podczas ich prezentacji na zajęciach.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_7_2	Technologia zgrzewania i lutowania materiałów	15		15			15			45	3	K_W01,K_W02, K_W03,K_W06, K_W10,K_U01, K_U02,K_U03, K_U06,K_U10, K_K01,K_K02, K_K03

	<b>Treści programowe</b>	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu podstawowych technologii zgrzewania i lutowania oraz zasad poprawnego technologicznie konstruowania i wytwarzania spajanych części maszyn i struktur metalowych, zasad organizacji produkcji spawalniczej, kwalifikowania technologii zgrzewania i lutowania. Nabycie umiejętności identyfikacji i doboru właściwego procesu technologicznego do wytwarzania danego elementu metodami zgrzewania i lutowania.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_8_2	Awarie, naprawy i zabezpieczenia konstrukcji	30					30			60	3	K_W01,K_W02, K_W06,K_W08, K_U01,K_U02, K_U06,K_U08, K_K01,K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Podstawy bezpieczeństwa konstrukcji spawanych oraz ich niezawodność i awaryjność. Klasyfikacja przyczyn awarii. Mechanizmy niszczenia konstrukcji. Charakterystyka przyczyn awarii. Technologie prostowania cieplnego i cieplno-mechanicznego. Naprawy konstrukcji metodami spawalniczymi. Procesy technologiczne w remontowych pracach spawalniczych.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_9_2	Napawanie i natryskiwanie cieplne/ <i>Hardfacing and thermal spraying</i>	30		15						45	3	K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W10, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U08, K_K01,K_K02



	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Przedmiot realizowany w języku angielskim</p> <p>Charakterystyka rodzajów zużycia oraz spawalniczych metod nanoszenia materiałów. Klasyfikacja i właściwości materiałów dodatkowych do napawania oraz metody badania odporności na zużywanie. Ekonomiczne aspekty napawania. Napawanie/ natryskiwanie różnymi materiałami - badania właściwości uzyskanych powłok.</p> <p><i>Characteristics of types of wear and welding methods of material deposition. Classification and properties of additional materials for surfacing and methods of testing wear resistance. Economic aspects of hardfacing. Surfacing/spraying with various materials - testing the properties of the obtained coatings.</i></p>										
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical engineering</i></p>										
<p>E_10_2</p>	<p>Automatyzacja procesów spawalniczych</p>	30E		30						60	5	<p>K_W03, K_W06, K_W09, K_U03, K_U06, K_U09, K_K01, K_K03</p>
	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Omówienie istoty i potrzeby automatyzacji oraz robotyzacji spawania wraz z przedstawieniem procesów i urządzeń umożliwiających efektywne wdrażanie stanowisk zautomatyzowanych do spawania oraz do procesów spawalniczych stosowanych w przemyśle. Przeprowadzenie doświadczeń wraz z egzemplifikacją możliwości technologicznych realizacji operacji fizycznych i operacji inteligentnych spawania na stanowiskach zautomatyzowanych i zrobotyzowanych. Opracowanie i programowanie technologii spawania w warunkach spawania automatycznego.</p>										
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical engineering</i></p>										

E_11_2	Badania złączy spawanych	45E		45					90	5	K_W02,K_W04 K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01,K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Klasyfikacja materiałów i technologii wytwarzania oraz wybór metod badań nieniszczących i niszczących. Niezgodności spawalnicze i przyczyny ich powstawania. Badania złączy spawanych: wizualne, penetracyjne, magnetyczno–proszkowe, radiograficzne, ultradźwiękowe. Badania szczelności złączy spawanych i wyrobów. Badania metalograficzne –makroskopowe i mikroskopowe. Badania twardości. Próba statycznego rozciągania, zginania, udarności. Próby technologiczne spawalności.									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>									
E_12_2	Systemy zapewnienia jakości w spawalnictwie	15					30		45	3	K_W02,K_W04 K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01,K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Zapewnienie jakości w spawalnictwie według serii norm PN-EN ISO 3834 oraz wybór poziomu zapewnienia jakości. Wymagania dotyczące nadzoru spawalniczego oraz personelu kontroli w spawalnictwie. Zakres odpowiedzialności kierownictwa i nadzoru spawalniczego w systemie jakości. Określenie wymagań oraz przegląd wymagań dotyczących wyrobu. Zagadnienia związane z jakością materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania. Realizacja przeglądu systemu i auditu wewnętrznego. Monitorowanie procesów i kontrola wyrobów. Walidacja procesów i urządzeń oraz Nadzór nad dokumentami i zapisami. Przegląd norm związanych niezbędnych do wprowadzenia systemu jakości zgodnego z wymaganiami serii norm PN-EN ISO 3834.									

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_13_2	Organizacja prac spawalniczych	15	15							30	3	K_W02,K_W04 K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01,K_K03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Technologie spawania ręcznego, półautomatycznego i automatycznego. Przepisy BHP warsztatowe, na placu budowy, w pomieszczeniach ciasnych oraz w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Gazy spawalnicze. Metody organizowania i normowania prac spawalniczych. Oznaczanie i dobór materiałów oraz ocena wydajności spawania. Zakresy badań wg normy EN1090 i ich koszty. Badanie własności technologicznych materiału. Wyznaczanie wielkości charakterystycznych procesu: MMA, MIG/MAG, TIG, SAW, spawania gazowego, przypawania kołków. Procesy cięcia. Normowanie operacji dla cięcia gazowego i plazmowego. Określenie potrzeb sprzętowych do realizacji procesów spawania. Metody MMA, MIG/MAG, TIG, SAW, Spawanie i cięcie gazowe,</p> <p>Normowanie operacji montażu kompletnego stanowiska/urządzenia dla metod MMA, TIG - MIG/MAG. Dobór parametrów pracy. MMA&amp;TiG, MIG/MAG. Określanie czasów wykonania spoin dla metod: MMA, MAG/MIG, TIG. Dokumentowanie procesów spawania oraz ocena efektywności spawacza. Określanie zapotrzebowania materiałowego, gazy spawalnicze zapotrzebowanie i wydajność. Praktyczne przykłady zastosowania systemów jakości w pracach spawalniczych.</p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										

## Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: drugi      Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze):30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 240

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
	Zintegrowane systemy wytwarzania	30		30						60	3	K_W01, K_W03, K_U01, K_U03,K_U08, K_U09, K_K01
0_8_3	<b>Treści programowe</b>	Systemy produkcyjne i systemy wytwórcze. Charakterystyka systemów produkcyjnych. Otoczenia systemu produkcji. Składniki procesu produkcji i procesu wytwarzania. Strategie działalności wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Planowanie i sterowanie działalnością produkcyjną. Reguły zarządzania działalnością produkcyjną – 5P. Metody graficzne w planowaniu procesów produkcyjnych. Planowanie i kontrolowanie procesów produkcyjnych. Proces produkcji – typy, formy i odmiany produkcji. Zaopatrzenie materiałowe w procesie produkcji. Struktura produkcyjna i przestrzenna systemu wytwarzania. Procedury planowania i sterowania procesami produkcji. Kontrola jakości w warunkach produkcji wielkoseryjnej i masowej. Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność pracy systemów produkcji. Koncepcja łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów. Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie.										

		Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego. Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych. Planowanie przedsięwzięć – metoda Pert. Techniki poprawy poziomu jakości procesów – metoda Pareto-Lorenz’a. Badanie zdolności jakościowej urządzenia/ procesu produkcyjnego. Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych. Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Planowanie zaopatrzenia materiałowego według zasad koncepcji MRP. Struktura produkcyjna systemu wytwarzania. Struktura przestrzenna systemu wytwarzania. Planowanie pracy systemu wytwarzania. Harmonogramowanie produkcji. Statystyczne sterowanie procesami produkcji. Analiza danych produkcyjnych. Ocena efektywności pracy systemu wytwarzania. Procedury wystawiania zleceń produkcyjnych i operacje towarzyszące.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_9_3	Własność intelektualna w technice i w nauce	15								15	1	K_W04 K_U04 K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, nabycie umiejętności definiowania przedmiotów ochrony wł. intelektualnej, możliwościami i zasadami ich wykorzystania oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z nich są niezgodne z prawem. Wymagania wstępne: Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna–podstawy prawne, zarządzanie, ochrona i odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie; Wł. przemysłowa–wykorzystanie, prawa ochronne, patenty i ich klasyfikacja, licencje; Konkurencja–ochrona, czyny i zwalczanie nieuczciwej konkurencji; Kodeksy etyczne; Wł. intelektualna w działalności naukowo-badawczej, utwór naukowy; Transfer technologii; Prawo autorskie i kontrowersje wokół niego; Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
E_14_3	Praca dyplomowa									0	10	K_W01÷K_W10, K_U01÷K_U10, K_K01÷K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej obejmuje: uzgodnienie z opiekunem planu, metodyki badawczej i harmonogramu realizacji pracy, analizę zebranych materiałów źródłowych związanych z tematyką pracy, wykonanie badań, obliczeń projektowych lub symulacji numerycznych, analizę otrzymanych wyników, ich dyskusję i sformułowanie wniosków końcowych, student przygotowuje pracę dyplomową magisterską oraz prezentację, którą przedstawia podczas obrony.										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
E_15_3	Technologiczność procesów spawalniczych	15			45					60	5	K_W01,K_W02, K_W03,K_W06, K_U01,K_U02, K_U03,K_U06, K_U07, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania procesu technologicznego konstrukcji spawanych obejmujący proces przygotowania elementów do spajania, identyfikacji części, ich czyszczenie, trasowanie, fazowanie, a następnie składanie do spajania, spajania właściwego i kontrolę międzyoperacyjną i pospawalniczą. Nabycie umiejętności właściwego projektowania węzłów spajanych obciążonych statycznie oraz dynamicznie wchodzących w skład konstrukcji spajanej oraz tworzenia dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej oraz kontroli i warunków uznania.										

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>											
E_16_3	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych							30			30	4	K_W01,K_W02, K_W08,K_W10, K_U01,K_U02, K_U08,K_U10, K_K01,K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi osprzętu i urządzeń do spawania, praktycznych umiejętności eksploatacji urządzeń do spawania łukowego. Zapoznanie studentów z prawidłową obsługą oraz sposobami ustawiania właściwych parametrów procesów spajania.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>											
0_10_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle				30						30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie controllingu projektu.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											

0_10_3	Metody i narzędzia doskonalenia jakości w przemyśle				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09	
	<b>Treści programowe</b>	Podstawowe wiadomości dotyczące zarządzania jakością, wprowadzenie do zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001, statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
E_17_3	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie						30				30	4	K_W01,K_W02, K_W08,K_W10, K_U01,K_U02, K_U08,K_U10, K_K01,K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami spawania i zgrzewania oraz kierunkami rozwoju i możliwościami wykorzystania nowoczesnych technologii spajania.											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>											
E_18_3	Seminarium dyplomowe						15				15	1	K_W01÷K_W04, K_W06÷K_W10, K_U01÷K_U04, K_U06÷K_U10, K_K01÷K_K03
	<b>Treści programowe</b>	Repetytorium z zakresu technologii spajania i urządzeniach stosowanych w procesach spajania oraz systemów wykorzystywanych w sterowaniu i monitorowaniu tych procesów, zasad doboru materiałów na konstrukcje spajane, technologiczności konstrukcji spajanych,											



		metod oceny spawalności stali, badań nieniszczących i niszczących złączy spajanych, zasad opracowywania planów spawania, spawalniczej dokumentacji technologicznej i sposobów kwalifikowania technologii spawania.
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia w zakresie MSM

Zakres realizowany w języku angielskim

Rok studiów: pierwszy Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 439

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin									Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
0_1_1	Język obcy (angielski / niemiecki)/ <i>Foreign language (english/german)</i>		30								30	2	K_W05, K_U05, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne. <i>Developing professional competences (business correspondence, presentation skills, communication in the workplace); Practicing professional vocabulary based on specialized materials.</i>											
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>											
0_2_1	Własność intelektualna w technice i w nauce / <i>Intellectual property in technique and science</i>	15									15	1	K_W04, K_U04, K_K03

	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Cel przedmiotu to zapoznanie studentów z podstawowymi przepisami i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej, używania własności intelektualnej, zdolności do definiowania kwestii podlegających ochronie oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są nielegalne. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych kwestii społecznych i zawodowych, umiejętność wyszukiwania i wybierania informacji, zwłaszcza w Internecie. Zakres tematyczny: Własność intelektualna – podstawy, przepisy, aktywność w nauce i badaniach, zarządzanie; Pomysłowość; Własność przemysłowa – patent, jego klasyfikacja i ochrona; Używanie przedmiotów praw własności przemysłowej, licencje; Ochrona konkurencji, akty i walka z nieuczciwą konkurencją; Kody etyczne; Prawo autorskie i wyłączenia w kontekście osób niepełnosprawnych; Prace naukowe; Transfer technologii; Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenia praw własności intelektualnej.</p> <p><i>The aim of the subject is to familiarize students with the basic regulations and definitions regarding copyright and related rights as well as industrial property law, use of intellectual property, ability to define issues under protection and to recognize which cases of using intellectual property are unlawful. Entry requirements: knowledge about basic socio and professional issues, ability to search and select information, especially on the Internet.</i></p> <p><i>Thematic scope: Intellectual property – basics, regulations, activeness in science and research, management; Inventiveness; Industrial property – patent, its classification and protection; Using the items of industrial property rights, licenses; Protection of competition, acts and fighting with unfair competition; Ethical codes; Copyright and exclusions in the context of people with disabilities; Scientific works; Technology transfer; Civil and criminal liability for infringements of intellectual property rights.</i></p>
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>

	Rynek pracy/ <i>Labour market</i>	15	15							30	2	K_W04, K_U04, K_K01, K_K02, K_K03
0_3_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy. Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę. Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja. Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej. Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy. Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej. Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assessmentcenter. Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata. Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy. Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej. Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno - zawodową. Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze. Osobowość jako czynnik warunkujący zachowania na rynku pracy. Pokolenia na rynku pracy.</p> <p><i>The basic issues and concepts referring to the subject of the labor market. Presentation of the essence of the functioning of the modern labor market and its dynamics. Characteristics of supply and demand for work. Changes in labor demand. Professions and competences of the future economy and automation. Unemployment as a phenomenon on the labor market. The essence of unemployment, its types and multiple effects.</i></p>										

		<p><i>Professionally active and passive people. Activity rate. Conditions for having the status of an unemployed person. Active and passive state policy on the labor market. Labor market institutions. Employee recruitment. Internal and external recruitment - advantages and disadvantages. External recruitment methods. Selection of job candidates. Selection criteria, procedure and methods. Application documents: C V, cover letter. Selection tests. Assessment center. Interview. Methods and stages of interviewing. Questions about the candidate's education, work experience, motivation and professional plans. Competences of a modern employee. The importance of social competences on the labor market. Personality conditions and undertaking professional activity. Temperament and its impact on human functioning in the work environment and social and professional adaptation. Professional career and entrepreneurial behavior. Generations on the labour market</i></p>										
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>										
0_3_1	Mapowanie procesów/ <i>Process mapping</i>	15	15							30	2	K_W01, K_W06, K_W08, K_U06, K_U07, K_U10, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii produkcji i zarządzania jakością: zasady planowania i organizacji procesów w myśl założeń Lean Production. Pojęcie VSM (value stream mapping) oraz analiza strumienia wartości. Techniki wizualizacji procesów i ich przepływów: m.in.: ujęcie technologiczne, mapa logiczna, flow chart. Zagadnienia z zakresu podstawowych obszarów w procesie mapowania strumieni wartości oraz kolejnych etapów tworzenia mapy procesów. Przepływy informacji w procesie mapowania, wyznaczanie informacji niezbędnych do tworzenia mapy procesów i przepływu strumieni wartości. Doskonalenie procesów i przepływu strumieni wartości z wykorzystaniem narzędzi value</p>										

		<p>stream designe, current state map, future state map. oraz analizy big picture. Analiza strumienia wartości na podstawie przykładów procesów produkcyjnych i usługowych.</p> <p><i>Basic concepts in the field of production engineering and quality management: principles of planning and organizing processes in accordance with the assumptions of Lean Production. The concept of VSM (value stream mapping) and value stream analysis. Techniques for visualizing processes and their flows: including: technological approach, logical map, flow chart. Issues related to basic areas in the process of mapping value streams and subsequent stages of creating a process map. Information flows in the mapping process, determining information necessary to create a process map and the flow of value streams. Improving processes and the flow of value streams using value stream design, current state map, future state map tools.and big picture analysis. Value stream analysis based on examples of production and service processes.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
F_1_1	Termodynamikai kinetyka spalania/ <i>Thermodynamics and kinetics of combustion</i>	30E	30							60	5	K_W01, K_W07 K_U01, K_U07 K_U10
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot obejmuje zagadnienia termodynamiczne i kinetyki spalania związane ze zjawiskiem spalania występującym w urządzeniach energetycznych i zespołach napędowych pojazdów mechanicznych. W ramach przedmiotu są omawiane zagadnienia dotyczące spalania deflagacyjnego i spalania detonacyjnego oraz spalania kinetycznego i spalania dyfuzyjnego. Są omawiane podstawy termochemii, kinetyki reakcji spalania i termodynamiki, w tym m.in. bilans energii, temperatura płomienia, teoria zapłonu. Ponadto omawia się toksyczne składniki produktów spalania oraz metody i technologie ich usuwania. W ramach zajęć ćwiczeniowych studenci prowadzą obliczenia podstawowych parametrów</p>										

		<p>spalania, w tym entalpii spalania, temperatury płomienia, prędkości płomienia laminarnego oraz szybkości wydzielania ciepła.</p> <p><i>The subject covers thermodynamic and combustion kinetics issues related to the combustion phenomenon occurring in power devices and mechanical vehicle propulsion systems. Within the scope of the subject, topics related to deflagrative and detonative combustion, as well as premixed and diffusion combustion, are discussed. Fundamentals of thermochemistry, combustion reaction kinetics, and thermodynamics are covered, including energy balances, flame temperature, and ignition theory. Additionally, toxic components of combustion products and methods and technologies for their removal are discussed. In practical exercises, students perform calculations of basic combustion parameters, including combustion enthalpy, adiabatic flame temperature, laminar flame speed, and heat release rate.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
F_1_1	Spalanie/ <i>Combustion</i>	30E	30							60	5	K_W01, K_W07 K_U01, K_U07 K_U10
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot dotyczy zaawansowanych zagadnień związanych z procesem spalania występującym w urządzeniach energetycznych i zespołach napędowych pojazdów mechanicznych. Omówione zostaną podstawowe zagadnienia dotyczące spalania deflagracyjnego i detonacyjnego oraz spalania kinetycznego i dyfuzyjnego. Ponadto zostaną przedstawione i omówione podstawowe pojęcia procesu spalania: bilans energii, temperatura płomienia, teoria zapłonu. Przedmiot zawiera również omówienie toksycznych produktów spalania. Zostaną zaprezentowane metody i technologie usuwania tych produktów. W ramach zajęć ćwiczeniowych studenci prowadzą obliczenia dotyczące</p>										

		<p>procesu spalania, w tym entalpii spalania, temperatury płomienia, prędkości płomienia laminarnego oraz szybkości wydzielania ciepła.</p> <p><i>The subject concerns advanced issues related to the combustion process occurring in power devices and mechanical vehicle propulsion systems. Basic issues regarding deflagration and detonation combustion as well as kinetic and diffusion combustion will be discussed. In addition, the basic concepts of the combustion process will be presented and discussed: energy balance, flame temperature, ignition theory. The subject also includes a discussion of toxic combustion products. Methods and technologies for removing these products will be presented. As part of the practical exercises, students perform calculations on the combustion process, including combustion enthalpy, flame temperature, laminar flame speed and heat release rate.</i></p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical engineering</i></p>									
F_2_1	Mechanika analityczna/ <i>Analytical mechanics</i>	30E	30						60	5	K_W01, K_U01, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej. Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione. Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki. Przestrzeń konfiguracyjna. Siły uogólnione. Energia kinetyczna i praca. Przesunięcia przygotowane. Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody. Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.</p> <p><i>Fundamental concepts of analytical mechanics. Degrees of freedom. Constraints and their classification. Generalized coordinates, velocities, and accelerations. Examples of solutions in kinematics. Configuration space. Generalized forces. Kinetic energy and work. Prepared</i></p>									



		<i>displacements. Ideal constraints. Prepared work - principle of virtual work. d'Alembert's principle. Lagrange's equations of the second kind. Equations of motion for holonomic systems with one and two degrees of freedom. Examples of solutions in dynamics.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
F_3_1	Metrologia procesów dynamicznych/ <i>Metrology of dynamic processes</i>	30		30						60	4	K_W01, K_W03 K_W07, K_U01, K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Prawidłowa eksploatacja maszyn i urządzeń oraz przebieg procesów technologicznych wymaga ich monitorowania. W praktyce oznacza to konieczność pomiaru i analizy szybkozmiennych wielkości fizycznych tj. amplituda drgań, temperatura czy też prędkość przepływu. W ramach przedmiotu student uzyskuje wiedzę nt. technik pomiarowych oraz narzędzi przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych.</p> <p><i>The proper operation of machines and devices as well as the course of technological processes require their monitoring. In practice, this means the need to measure and analyze rapidly changing physical quantities, such as vibration amplitude, temperature or flow speed. As part of the course, the student acquires knowledge about measurement techniques and tools for processing and analyzing measurement signals.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
F_4_1	Inżynieria jakości/ <i>Quality Engineering</i>	30			30					60	3	K_W09, K_U09, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Kurs obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu zarządzania jakością w oparciu o normy ISO 9001. Poruszone zostały: statystyczna kontrola procesu, narzędzia i metody służące do statystycznej kontroli procesu oraz do doskonalenia procesu, narzędzia i techniki										

		<p>rozwiązywania problemów jakościowych.</p> <p><i>The course covers knowledge and skills in the field of quality management based on ISO 9001 standards. The following topics were discussed: statistical process control, tools and methods for statistical process control and process improvement, tools and techniques for solving quality problems.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna Mechanical engineering</p>										
F_5_1	Przetwórstwo polimerów/ <i>Polymer Processing</i>	30		30						60	4	K_W06, K_U06, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	<p>W ramach zajęć przedstawione zostaną najistotniejsze z punktu widzenia współczesnego przemysłu metody przetwórstwa tworzyw polimerowych, takie jak wtryskiwanie, wytłaczanie oraz inne. Treści zarówno wykładowe jak i laboratoryjne obejmować będą zarówno aspekty teoretyczne przetwórstwa tworzyw, praktyczne - w ramach zajęć z wykorzystaniem parku maszynowego, a także symulacje komputerowe procesów przetwórstwa. Realizowane będą również treści związane z projektowaniem zarówno wyrobów z tworzyw jak i narzędzi do ich przetwórstwa.</p> <p><i>The classes will present the most important polymer plastics processing methods from the point of view of the modern industry, such as injection moulding, extrusion and others. Both lecture and laboratory content will include theoretical aspects of plastics processing, practical aspects - as part of classes using machinery, as well as computer simulations of processing processes. Content related to the design of both plastic products and processing tools will also be covered.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i></p>										

	Badania polimerów/ <i>Polymer testing</i>	30		30						60	4	K_W02, K_W06, K_U03, K_U09, K_K01
F_6_1	<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawy polimerów, mieszanin i ich kompozytów, Produkcja wyrobów z tworzyw sztucznych. Ocena właściwości fizycznych, gęstości, wilgotności, nasiąkliwości. Właściwości reologiczne, masowe i objętościowe natężenie przepływu. Badania właściwości mechanicznych, Badania właściwości warstwy wierzchniej. Badania właściwości cieplnych (rozszerzalność, skurcz termiczny, temp. Vicata i HDT). Badania palności tworzyw sztucznych. Metody przyspieszonego starzenia polimerów. Przegląd metod analizy polimerów DSC, DMA, STA, TGA, FTIR. Naprężenia własne i metody ich oceny.</p> <p><i>Bases of polymers, mixtures and its composites. Manufacture of plastic products. Assessment of physical properties, density, humidity, moisture absorption. Rheological properties of polymers. Tests of mechanical properties (tensile strength, hardness, impact strength, dynamic tests, drop hammer). Tests of the properties of the surface layer (surface structure, color, gloss, adhesion, wettability, coefficient of friction). Tests of thermal properties (expansion, thermal shrinkage, thermal conductivity. Vicat temperature and HDT). Flammability testing of plastics by UL94, GWFI, GWIT methods. Methods of accelerated aging of polymers (thermal, chemical and UV). Overview of methods for analysis of DSC, DMA, STA, TGA, FTIR polymers. Residual Stresses and methods of their assessment.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
O_4_1	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków pracy/ <i>Training on safe and hygienic working conditions</i>	4								4	0	K_W04, K_U04

	<p><b>Treści programowe</b></p>	<p>Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP.  Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni.  Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku.  Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.  Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe.  Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych.  Postępowanie w razie pożaru.</p> <p><i>General information, basic concepts and legal provisions in the field of health and safety.  Accident and health hazards that may occur in the University's environment.  Dangerous, harmful and troublesome factors. Procedure in case of an accident. Post-accident proceedings - a protocol establishing the circumstances and causes of an accident.  Preventive medical care and principles of its provision in relation to persons undergoing education. First aid in the event of an accident and accident management.  Fire protection. Causes of fire. Equipping buildings with alarm, fire-extinguishing and ventilation systems. Marking escape routes. Fire-fighting measures.</i></p>
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna  <i>Mechanical Engineering</i></p>

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 450

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się	
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne				
	Projekt wprowadzający w badania naukowe/ <i>Project introducing to scientificresearch</i>				45					45	3	K_W03, K_W07, K_W08, K_U03, K_U07, K_U08, K_K01	
F_7_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Wprowadzenie do badań naukowych: podstawowe pojęcia i zasady, rodzaje badań i procedury badawcze. Zadania i rodzaje metod badawczych. Techniki badań naukowych. Organizacja i badania naukowe. Metodologia badań, opracowanie i prezentacja wyników badań. Przygotowanie pracy naukowej do druku. Etyka realizacji badań naukowych. Zakres projektu dotyczył modelowania w inżynierii mechanicznej. Projekt indywidualny dla studenta/grupy studentów.</p> <p><i>Introduction to scientific research: basic concepts and principles, types of research and research procedures. Tasks and types of research methods. Techniques of scientific research. Organization and scientific research. Research methodology, development and presentation of research results. Preparation of scientific work for print. Ethics of scientific research implementation. The scope of the project related to modeling in mechanical engineering. Individual project for a student/group of students.</i></p>											

	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
F_8_2	Zarządzanie Projektem <i>Project management</i>	30E			30					60	5	K_W09, K_U09, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	Przedmiot ten swoim zakresem obejmuje zaawansowane metodologie i techniki zarządzania projektami niezbędne dla inżynierów. Omawia kluczowe kompetencje i narzędzia wymagane do efektywnej realizacji projektu, kładąc nacisk na praktyczne zastosowania zgodne ze standardami branżowymi. <i>The course covers advanced project management methodologies and techniques necessary for engineers. It discusses the key competencies and tools required for effective project delivery emphasizing practical industry standards.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
F_9_2	Turbulencja przepływów <i>Turbulence for CFD</i>	30		30						60	4	K_W01, K_W07, K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	Straty energii w przepływach laminarnych i turbulentnych, laminarna i turbulentna dyfuzja, dekompozycja Reynoldsa pola prędkości. Uśrednienie Reynoldsa równań ciągłości i Naviera-Stokesa, naprężenia Reynoldsa. Hipoteza Boussinesq'a lepkości wirowej, analogia Reynoldsa dla transport pędu, analiza Prandtla. Modele algebraiczne lepkości wirowej. Zastosowanie programu ANSYS do generacji siatek obliczeniowych. Zastosowanie programu ANSYS Fluent do modelowania przepływów. <i>Energy losses in laminar and turbulent flows, laminar and turbulent diffusion, Reynolds decomposition of the velocity field. Reynolds averaging of continuity and Navier–Stokes</i>										

		<i>equations, Reynolds stress. Boussinesq's hypothesis of eddy viscosity, Reynolds' analogy for momentum transport, Prandtl's analysis. Algebraic models of eddy viscosity. Application of the ANSYS program to generate computational grids. Using the ANSYS Fluent program for flow modeling.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
F_10_2	Zaawansowana mechanika płynów/ <i>Advanced fluid mechanics</i>	30		30						60	4	K_W01,K_W07 K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Przedmiot obejmuje zagadnienia matematycznego opisu przepływów potencjalnych i przyściennych ośrodka nieściśliwego oraz dynamiki gazów. Warstwa przyścienna jest analizowana zarówno pod kątem przepływów laminarnych, jak i turbulentnych, co pozwala zrozumieć mechanizmy powstawania oporu aerodynamicznego oraz siły nośnej. Przedstawiono także przykłady metod sterowania przepływem w celu zminimalizowania oporu i zwiększenia siły nośnej. W części poświęconej dynamice gazów omówiono zagadnienia przepływów poddźwiękowych, transonicznych i naddźwiękowych ośrodka ściśliwego. Analizowane są przepływy przez dysze zbieżne i zbieżno-rozbieżne, a także mechanizm formowania się i charakterystyka prostopadłej fali uderzeniowej. Ćwiczenia laboratoryjne obejmują symulacje numeryczne oraz eksperymenty ilustrujące zagadnienia przepływów potencjalnych, przepływów przyściennych i przepływu ośrodka ściśliwego w dyszach.</p> <p><i>The subject covers the issues of mathematical description of potential and wall flows of an incompressible medium and gas dynamics. The boundary layer is analyzed for both laminar and turbulent flows, allowing us to understand the formation mechanisms of aerodynamic drag and lift force formation. Examples of flow control methods to minimize drag and increase lift are also presented. The part devoted to gas dynamics discusses the issues of subsonic,</i></p>										

		<i>transonic, and supersonic flows of a compressible medium. Flows through converging and converging-diverging nozzles are analyzed, as well as the mechanism and characteristics of the normal shock wave. Laboratory exercises include numerical simulations and experiments illustrating the issues of potential flows, wall flows, and the flow of a compressible medium in nozzles.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn/ <i>Selected problems of machine dynamics modelling</i>	30E		30						60	4	K_W01, K_W07, K_U07
F_11_2	<b>Treści programowe</b>	<p>Ogólne zasady tworzenia modeli drgań o jednym, dwóch lub więcej stopniach swobody. Zagadnienia związane z modelowaniem dynamiki elementów, podzespołów i zespołów maszyn. Modele dynamiczne o strukturze odpowiedniej do: modelu ciągłego - model obliczeniowy ramy oraz ciąгло-dyskretnego - model obliczeniowy ramy z oscylatorem. Rozwiązywanie zagadnień drgań układów dyskretnych - ilustracja odpowiedzi układów na zadane wymuszenia za pomocą programu MATLAB. Zagadnienia drgań swobodnych układów złożonych z prętów, belek lub płyt w połączeniu z dodatkowymi elementami dyskretnymi z zastosowaniem metody mnożników Lagrange'a. Zagadnienia modelowania kinematyki i dynamiki układów mechanicznych na przykładzie wybranych maszyn roboczych: żuraw samojezdny z ładunkiem, żuraw leśny z ładunkiem.</p> <p><i>General principles of creating models for vibrations with one, two, or more degrees of freedom. Issues related to modeling the dynamics of elements, subsystems, and assemblies of machines. Dynamic models structured for continuous systems - computational model of a frame and continuous-discrete systems - computational model of a frame with an oscillator. Solving vibration problems of discrete systems - illustrating system responses to</i></p>										



		<i>imposed excitations using MATLAB. Free vibration problems of complex systems composed of rods, beams, or plates combined with additional discrete elements using Lagrange's multiplier method. Modeling kinematics and dynamics of mechanical systems illustrated with selected machines: self-propelled crane with a load, and forestry crane with a load.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										
F_12_2	Mechanika materiałów i analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji/ <i>Mechanics of materials and strength analysis of construction elements</i>	30	15	45						90	5	K_W01,K_W02, K_W07, K_U01,K_U02,K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Siły wewnętrzne, tensor naprężeń i odkształceń, związki konstytutywne. Rozciąganie, zginanie, ścinanie i skręcanie. Wytrzymałość materiałów w stanie złożonym. Hipotezy. Złożony stan naprężenia. Przemieszczenia belek podczas zginania. Własności mechaniczne, izotropia i anizotropia materiału. Struktura materiałów, materiały polikrystaliczne. Własności termomechaniczne metody wyznaczania naprężeń i odkształceń. Materiał w zakresie sprężystym i plastycznym. Pękanie materiału. Zmęczenie materiału.</p> <p><i>Internal forces, stress and strain tensors, constitutive relationships. Tension, bending, shearing, and torsion. Material strength in a complex state. Hypotheses. Complex stress state. Beam displacements during bending. Mechanical properties, isotropy and anisotropy of the material. Material structure, polycrystalline materials. Thermomechanical properties, methods of determining stress and strain. Material in the elastic and plastic range. Material fracture. Material fatigue.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których</b>	Inżynieria mechaniczna										

	<b>odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<i>Mechanical engineering</i>										
F_13_2	Kinematyka, drgania i stateczność układów mechanicznych/ <i>Kinematics, vibrations and stability of mechanical systems</i>	30		45						75	5	K_W01, K_W03, K_W07, K_U03, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Praca w module Part Design. Praca w module Assembly Design. Wprowadzenie do modułu DMU Kinematics. Wprowadzenie do modułu Drafting. Pojęcia podstawowe dotyczące drgań mechanicznych. Równania ruchu poszczególnych układów mechanicznych o jednym stopniu swobody. Układ o jednym stopniu swobody (drgania własne, drgania wymuszone, przejście przez rezonans). Drgania tłumionego oscylatora (drgania własne, drgania wymuszone). Drgania układu o dwóch stopniach swobody (dwa wahadła połączone sprężyną). Drgania podwójnego wahadła matematycznego. Drgania belki jako układu ciągłego (zasada Hamiltona, warunki brzegowe, częstość drgań własnych). Postacie drgań własnych belki. Wpływ siły ściskającej na drgania swobodne kolumny (kinetyczne kryterium stateczności). Drgania układu niekonserwatywnego (kolumna Becka).</p> <p><i>Work in the Part Design module. Work in the Assembly Design module. Introduction to the DMU Kinematics module. Introduction to the Drafting module. Basic concepts of mechanical vibrations. Equations of motion for individual mechanical systems with one degree of freedom. Single degree of freedom system (free vibrations, forced vibrations, resonance). Vibrations of a damped oscillator (free vibrations, forced vibrations). Vibrations of a two-degree-of-freedom system (two pendulums connected by a spring). Vibrations of a double pendulum. Vibrations of a beam as a continuous system (Hamilton's principle, boundary conditions, natural frequency of vibrations). Modes of vibration of a beam. Influence of compressive force on the free vibrations of a column (kinetic stability criterion). Vibrations</i></p>										

		<i>of a non-conservative system (Beck's column).</i>
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>

\*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

\*\*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy wykazać i przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
F_14_3	Zintegrowane systemy CAE/ <i>Integrated CAE systems</i>	30		45						75	6	K_W07, K_U07, K_K01
	<b>Treści programowe</b>	Parametryzacja, szablony wiedzy, tworzenie modeli autogenerujących i katalogów elementów znormalizowanych, prowadzenie obliczeń wytrzymałościowych i częstotliwościowych z wykorzystaniem MES. <i>Parameterization, knowledge templates, creation of autogenerating models and catalogs of standardized elements, carrying out strength and frequency calculations using FEM.</i>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical engineering</i>										

F_15_3	Technologia spawania/ Welding technology	30	15	15					60	6	K_W02, K_W03, K_W06, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K02
	<b>Treści programowe</b>	<p>Klasyfikacja procesów spawalniczych. Budowa złącza spawanego, typy złącz i pozycje spawania. Charakterystyka norm EN-ISO stosowanych w spawalnictwie. Źródła ciepła wykorzystywane w spawalnictwie. Pojęcie spawalności i sposoby oceny. Technologia spawania: stali niestopowych, stopowych, wybranych metali nieżelaznych i ich stopów. Technologie procesów pokrewnych spawaniu. Obliczania głównych parametrów technologicznych spawania w tym ilości wprowadzonego ciepła i zużycia materiałów.</p> <p><i>Classification of welding processes. Construction of welded joint, joint types and welding positions. Characteristics of EN-ISO standards used in welding. Heat sources used in welding. The concept of weldability and methods of evaluation. Welding technology: unalloyed steels, alloyed steels, selected non-ferrous metals and their alloys. Technologies of processes related to welding. Calculation of the main technological parameters of welding, including the amount of heat input and the consumption of materials.</i></p>									
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna Mechanical engineering									
F_16_3	Modelowanie procesów cieplno-przepływowych/ <i>Computational fluid dynamics</i>	15		45					60	5	K_W01, K_W07, K_U01, K_U07
	<b>Treści programowe</b>	<p>Równania Eulera i Naviera-Stokesa, równanie energii i równanie dla pól skalarnych. Specyfikacja warunków brzegowych. Metodologia / strategia rozwiązywania zagadnień przepływowych. Kolokacyjna, przesunięta i częściowo przesunięta siatka strukturalna i niestructuralna. Metody objętości kontrolnej, różnic skończonych, wysokiego rzędu,</p>									

		<p>spektralne i pseudospektralne. Metody całkowania w czasie. Modelowanie wybranych przepływów turbulentnych.</p> <p><i>Euler and Navier-Stokes equations, energy equation and equation for scalar fields. Specification of boundary conditions. Methodology/strategy for solving flow issues. Co-located, offset and partially offset structured and unstructured grid. Control volume, finite difference, high order, spectral and pseudospectral methods. Time integration methods. Modeling of selected turbulent flows.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical Engineering</i></p>										
F_17_3	Seminarium dyplomowe/ <i>Diploma seminar</i>						15			15	1	K_W03, K_W04, K_W06, K_U01, K_U04, K_U06, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	<b>Treści programowe</b>	<p>Plagiat i procedura antyplagiatowa. Wybrane zagadnienia z kodeksu pracy. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego i prezentacji pracy.</p> <p><i>Plagiarism and anti-plagiarism procedure. Selected issues from the Labor Code. Preparation for the diploma exam and thesis presentation.</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	<p>Inżynieria mechaniczna</p> <p><i>Mechanical engineering</i></p>										

F_18_3	Praca dyplomowa/ <i>Diploma thesis</i>									10	K_W03, K_W06, K_U04, K_U09, K_K02, K_K03	
	<b>Treści programowe</b>	<p>Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej. Analiza literatury związanej z tematem pracy. Omówienie z promotorem zagadnień związanych z tematem pracy dyplomowej. Opracowanie uzyskanych wyników i ich krytyczna analiza. Konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego (praca własna studenta polega na przygotowaniu się do egzaminu dyplomowego).</p> <p><i>Consultations with the promoter regarding the purpose and scope of the diploma thesis. Analysis of literature related to the topic of the work. Discussion with the promoter of issues related to the topic of thesis. Elaboration of obtained results and their critical analysis. Consultations with the supervisor regarding preparation for the diploma examination (the student's own work consists in preparing for the diploma examination).</i></p>										
	<b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b>	Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i>										
0_5_3	Planowanie i realizacja projektów w przemyśle/ <i>Project planning and execution in the industry</i>				30					30	2	K_W03, K_W04, K_W06, K_U04, K_U09
	<b>Treści programowe</b>	<p>Praktyczne zapoznanie z aspektami zarządzania projektami, w tym rodzaje projektów, formy zarządzania, warunki planowania i realizacji w przemyśle. Zajęcia projektowe skupiają się na planowaniu projektów, obejmując określanie celów, uzasadnienie biznesowe, analizę otoczenia projektowego, struktury zespołu, planowanie prac projektowych, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykiem oraz etapy realizacji, monitorowania i zamykania projektu. Studenci zdobywają umiejętności w analizie interesariuszy, uwarunkowań organizacyjnych, identyfikacji ryzyka, ocenie postępów oraz istocie</p>										

		<p>controllingu projektu.</p> <p><i>Practical introduction to project management aspects, including project types, management approaches, planning, and implementation conditions in the industry. Project sessions focus on project planning, encompassing goal setting, business justification, analysis of the project environment, team structure, project work planning, scheduling, risk management, and stages of implementation, monitoring, and project closure. Students acquire skills in stakeholder analysis, organizational constraints, risk identification, progress assessment, and the significance of project control.</i></p>
	<p><b>Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**</b></p>	<p>Inżynieria mechaniczna <i>Mechanical Engineering</i></p>

Prorektor ds. nauczania  
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz