

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku: Mechanika i budowa maszyn

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: studia drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Tytuł zawodowy: magister inżynier



SPIS TREŚCI

1. Ogólna charakterystyka programu studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta	5
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	8
4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich	27
5. Warunki ukończenia studiów	27
6. Harmonogram realizacji programu studiów	28
7. Efekty uczenia się	33



1. Ogólna charakterystyka programu studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Mechanika i budowa maszyn		
Poziom:	drugiego stopnia		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma studiów:	stacjonarne		
Liczba semestrów:	4		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	667		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister inżynier		
Koordinator kierunku: dr. inż. Piotr Boral			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno-techniczne	inżynieria mechaniczna	100



Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	ECTS
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno- techniczne	inżynieria mechaniczna	115
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki społeczne	nauki o zarządzaniu i jakości	3
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki humanistyczne	językoznawstwo	2

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada rozszerzoną wiedzę i umiejętności konieczne do zrozumienia zagadnień z zakresu budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn. Absolwent posiada umiejętność wykonywania w przyszłości twórczej pracy inżyniera w zakresie związanym z wybranym zakresem studiów automatyzacją procesów wytwarzania i robotyką, ekologicznymi technologiami spalania, inżynierią cieplną i samochodową, inżynierią jakości i systemów wytwarzania, komputerowym projektowaniem maszyn i urządzeń, przetwórstwem tworzyw polimerowych i spawalnictwem, Absolwent jest kreatywnym specjalistą w zakresie wdrażania nowoczesnych technologii.

Absolwent jest przygotowany do:

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

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia

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

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

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

1. Profile zawodowe absolwentów

Na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn proponowane jest do wyboru:

- Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń
- Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka
- Przetwórstwo tworzyw polimerowych
- Inżynieria cieplna i samochodowa
- Spawalnictwo
- Modelling and Simulation in Mechanics



Absolwent studiów magisterskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, w zakresie KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ posiada wykształcenie wystarczające do podjęcia pracy w:

- biurach projektowych,
- przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego,
- przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i eksploatacją maszyn,
- firmach technologicznych,
- zakładach przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego,
- firmach doradczych i audytorskich,
- instytucjach naukowo-badawczych.

Absolwent studiów magisterskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, w zakresie PRZETWÓRSTWO TWORZYW POLIMEROWYCH:

- ma umiejętność realizacji prac projektowych jako konstruktor narzędzi do przetwórstwa (formy wtryskowe, głowice),
- posiada umiejętność projektowania oraz nadzorowania procesów technologicznych z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych,
- potrafi prowadzić i nadzorować prace związane z kontrolą jakości wyrobów z tworzyw polimerowych,
- ma wiedzę o technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz umiejętność rozwiązywania zagadnień projektowych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiarowych i komputerowych,
- 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.

Absolwenci studiów magisterskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, w zakresie AUTOMATYZACJA PROCESÓW WYTWARZANIA I robotyka uzyskują wykształcenie w dziedzinie robotyki 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 technologii wytwarzania, komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM i robotyzacji procesów wytwarzania. Są przygotowani do prac wdrożeniowych i użytkowania robotów i obrabiarek CNC 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. Zdobywają wiedzę pozwalającą na projektowanie robotów produkcyjnych i zrobotyzowanych stanowisk 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:

- wysoki poziom nauczania, oparty na standardach UE,
- możliwość prowadzenia ciekawych eksperymentów umożliwiających nabycie kreatywnych umiejętności zapewniających zaspokojenie potrzeb nowoczesnego przemysłu,
- możliwość studiowania za granicą,
- możliwość realizacji krajowych i zagranicznych staży przemysłowych w zakładach pracy oraz renomowanych ośrodkach badawczych,
- 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 Mechanika i Budowa Maszyn, w zakresie SPAWALNICTWO posiada gruntowną wiedzę oraz niezbędne umiejętności do:

- pracy w tworzeniu technologii łączenia materiałów konstrukcyjnych,
- projektowania konstrukcji stalowych,
- kontroli jakości złączy spawanych,
- 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.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. **Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**
667
2. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:**
2 ECTS
3. **Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:**
W programie studiów Mechanika i budowa maszyn, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk zawodowych.
4. **Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**
W zakresie Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń : 33,05 ECTS
W zakresie Przetwórstwo tworzyw polimerowych : 32,25 ECTS
W zakresie Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka : 31,85 ECTS
W zakresie Inżynieria samochodowa : 32,71 ECTS
W zakresie Spawalnictwo : 32,25 ECTS
5. **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:**
5 ECTS
6. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:**
98 ECTS
7. **Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS**
Nie dotyczy
8. **Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:**

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

Lp	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS
Przedmioty ogólne		
1.	Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	5
2.	Współczesne materiały konstrukcyjne	4
3.	Zintegrowane systemy wytwarzania	5
Suma punktów ECTS		14
Zakres: Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń		
1.	Zintegrowane systemy CAE	4
2.	Zaawansowane zadania CAD	3
3.	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	4
4.	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	5
5.	Metody komputerowe procesów technologicznych	6
6.	Drgania i stateczność układów sprężystych	6
7.	Kinematyka i dynamika mechanizmów	2
8.	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	6
9.	Modelowanie w projektowaniu maszyn	6
10.	Symulacje pracy mechanizmów maszyn	3
11.	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	3
12.	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	3
13.	Podstawy optymalizacji konstrukcji	3
14.	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	9
15.	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	5
16.	Teoria sprężystości i plastyczności	6
17.	Praca przejściowa I	5
18.	Seminarium dyplomowe	2
19.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		101
Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych		
1.	Fizykochemia polimerów	7
2.	Narzędzia do przetwórstwa II	6
3.	Sterowanie maszynami przetwórczymi	4
4.	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	6
5.	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	4
6.	Eksploatacja maszyn przetwórczych	4
7.	Technologia przetwórstwa i obróbki I	8
8.	Teoria przetwórstwa	5
9.	Projektowanie przetwórstwa i komputerowe wspomaganie przetwórstwa	9
10.	Technologia przetwórstwa i obróbki II	8

11.	Projektowanie wyrobów z tworzyw	4
12.	Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie przetwórstwa tworzyw	7
13.	Praca przejściowa I	7
14.	Seminarium dyplomowe	2
15.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		101
Zakres: Automatyizacja procesów wytwarzania i robotyka		
1.	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC I	10
2.	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC II	5
3.	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	7
4.	Metrologia i inżynieria jakości	5
5.	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej	7
6.	Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	8
7.	Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	6
8.	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w TW	6
9.	Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	7
10.	Projektowanie robotów i manipulatorów	3
11.	Praca przejściowa	6
12.	Napędy i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne	9
13.	Seminarium dyplomowe	2
14.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		101
Zakres: Inżynieria samochodowa		
1.	Zaawansowana mechanika płynów	8
2.	Termodynamika i kinetyka spalania	7
3.	Metrologia cieplno – przepływowa	5
4.	Modelowanie procesów cieplno – przepływowych	5
5.	Układy transmisji mocy	6
6.	Alternatywne napędy pojazdów samochodowych	7
7.	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	4
8.	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	10
9.	Doładowanie silników tłokowych	7
10.	Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	5
11.	Metody optymalizacji	4
12.	Praca przejściowa	7
13.	Projekt	4
14.	Seminarium dyplomowe	2
15.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		101
Zakres: Spawalnictwo		
1.	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	10
2.	Cieplne i metalurgiczne procesy spawalnicze	8
3.	Spawalnicze procesy pokrewne	8



4.	Normy i przepisy oraz materiały dodatkowe w spawalnicze	6
5.	Badania złączy spawanych	8
6.	Organizacja prac spawalniczych i systemy zapewnienia jakości	5
7.	Automatyzacja procesów spawalniczych	9
8.	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	2
9.	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	1
10.	Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	8
11.	Awarie, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	2
12.	Technologiczność procesów spawalniczych	5
13.	Praca przejściowa	7
14.	Seminarium dyplomowe	2
15.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		101

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

Lp	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS
Przedmioty ogólne		
1.	Mechanika analityczna z mechaniką ośrodków ciągłych	5
Suma punktów ECTS		5
Zakres: Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń		
1.	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	4
2.	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	3
3.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		9
Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych		
1.	Fizykochemia polimerów	7
2.	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	4
3.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		13
Zakres: Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka		
1.	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	7
2.	Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	8
3.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		17
Zakres: Inżynieria samochodowa		
1.	Zaawansowana mechanika płynów	8
2.	Modelowanie procesów cieplno – przepływowych	5
3.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		15



Zakres: Spawalnictwo		
1.	Ciepłne i metalurgiczne procesy spawalnicze	8
2.	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	1
3.	Seminarium dyplomowe	2
Suma punktów ECTS		11



Tabela. A, B. Zestawienie przedmiotów do realizacji treści kierunkowych obowiązkowych:

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)		
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji	Zapoznanie ze wskazaną literaturą		Przygotowanie do zadania sprawdzającego i/lub egzaminu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Mechanika:																					
1	A1	Mechanika analityczna z mechaniką ośrodków ciągłych	1	5	1.4	1.4		2		15	15				5	20	0	40	40	30	30
Inżynieria wytwarzania:																					
3	B1	Współczesne materiały konstrukcyjne	1	4	1.4	0.92		1		15	15				5	3	5	30	30	30	30
4	B2	Zintegrowane systemy wytwarzania	2	5	2.2	3		2		15	30				10	15	30	15	10	45	45
Razem treści kierunkowe obowiązkowe:				14	5	5.32	0	5	0	45	15	45	0	0	20	38	35	85	40	105	

Tabela. C. Zestawienie przedmiotów do realizacji treści humanistycznych

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin											Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)	
									E	W	C	L	S	P	K	przygotowanie do zajęć (praktyczne)	przygotowanie sprawozdań i prezentacji	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	Przygotowanie do zadania sprawdzającego i/lub egzaminu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		Języki obce:		2	1,4	1,2	0	1	0	4	30	0	0	0	5	0	0	0	0	30	
1	C1	Język obcy	1	2	1,4	1,2		1			30				5						30
2	C2	Szkolenie dotyczące bezpieczeństwa i higienicznych warunków pracy	1	0	0	0		1		4						0	0	0	0	0	4
3	C3	Przedmiot ogólnouczelniany Rynek pracy	1	3	1,4	1,2		1		9	9				5	7,5	7,5	12,5	12,5		30
Razem treści humanistyczne:				5	2,8	2,4	0	3	0	13	39	0	0	0	5	7,5	0	12,5	12,5	0	34

Tabela. D. Zestawienie praca dyplomowa

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin											Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i egzaminu	Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej	Zapoznanie ze wskazaną literaturą			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	D1	Praca dyplomowa	3	20	0,68	16	1	1	2						15	0	400	50	32	0	
Razem praca dyplomowa:				20	0,68	16	1	1	2	0	0	0	0	0	15	0	400	50	32	0	

Liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem akademickim:

Liczba godzin dydaktycznych objętych planem studiów	667
Liczba godzin konsultacji	135 (KPMiU) 115 (PTP) 108 (APWiR) 115 (IS) 115 (S)
Egzaminy w trakcie sesji	5x3 = 15 (KPMiU) 5x3 = 15 (PTP) 4x3 = 9 (APWiR) 6x3 = 18 (IS) 5x3 = 15 (S)
Egzamin dyplomowy	2
ŁĄCZNIE	819 (KPMiU) 799 (PTP) 789 (APWiR) 802 (IS) 799 (S)

W ramach poszczególnych zakresów realizowane są przedmioty:

Tabela. S1. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: **KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ**

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu (kol. 11+12+13+14+15)		
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej	Zapoznanie ze wskazaną literaturą		Przygotowanie do zadania	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Razem w semestrze
Systemy komputerowego wspomagania prac				22	7.12	7.36	1	6	3	30	0	120	0	0	25	39	25	154	154	150	
1	S1_1	Zintegrowane systemy CAE	3	4	0.8	0.88		1				15			5	4.5	2.5	36.5	36.5	15	
2	S1_1	Zaawansowane zadania CAD	4	3	1.4	1.76		1			30				5	9	5	13	13	30	
3	S1_1	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	3	4	1.4	1.76		1			30				5	9	5	25.5	25.5	30	
4	S1_1	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	2	5	1.4	0.88		2		15		15			5	4.5	2.5	41.5	41.5	30	
5	S1_1	Metody komputerowe procesów technologicznych	3	6	2.12	2.08		1	3	15		30			5	12	10	37.5	37.5	45	

Modelowanie kinematyki i dynamiki układów														14	4.44	4.06	2	3	6	30	0	60	0	0	15	24	18	52	146	90
6	SI_2	Drgania i stateczność układów sprężystych		3	6	2.12	2.2	1	1	3	15			30							5	15	10	36	36	45				
7	SI_2	Kinematyka i dynamika mechanizmów		4	2	0.8	0.88		1				15								5	4.5	2.5	11.5	11.5	15				
8	SI_2	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn		2	6	1.52	0.98	1	1	3	15		15								5	4.5	5	4	98.5	30				
Technologia, eksploatacja i budowa maszyn														15	5.6	3.2	0	6	0	45	0	60	15	0	20	7.5	13	107.5	108	120
9	SI_3	Modelowanie w projektowaniu maszyn		1	6	2	1.52		2		15		30								5	3	5	46	46	45				
10	SI_3	Symulacje pracy mechanizmów maszyn		1	3	0.8	0.76		1				15								5	1.5	2.5	25.5	25.5	15				
11	SI_3	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów		2	3	0.8	0.76		1			15									5	1.5	2.5	25.5	25.5	15				
12	SI_3	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii		4	3	2	0.16		2		30										5	1.5	2.5	10.5	10.5	45				
Wytrzymałość i optymalizacja konstrukcji														12	2.32	1.52	1	2	3	15	15	15	0	10	3	5	117	117	45	
13	SI_4	Podstawy optymalizacji konstrukcji		2	3	0.8	0.76		1				15								5	1.5	2.5	25.5	25.5	15				
14	SI_4	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji		1	9	1.52	0.76	1	1	3	15		15								5	1.5	2.5	91.5	91.5	30				
Inżynieria materiałowa														11	2.32	0.88	1	2	3	30	0	15	0	10	4.5	2.5	105	105	45	
15	SI_5	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki		3	5	1.4	0.88		2		15		15								5	4.5	2.5	41.5	41.5	30				
16	SI_5	Teoria sprężystości i plastyczności		2	6	0.92	0	1		3	15										5	0	0	63.5	63.5	15				
Pozostałe przedmioty														7	2.8	2.8	0	2	0	0	0	15	45	10	15	10	40	40	60	
17	C_6	Praca przejściowa I		3	5	2	2.64		1												45	5	13.5	7.5	27	45				
18	C_6	Seminarium dyplomowe		4	2	0.8	0.16		1												15	5	1.5	2.5	13	15				
Razem treści specjalnościowe KPMiU														81	24.6	19.82	5	21	15	150	15	270	30	45	90	73	575	670	510	

Tabela. S2. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: **PRZETWÓRSTWO TWORZYW POLIMEROWYCH**

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu	Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)			
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej	Zapoznanie ze wskazaną literaturą					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Tworzywa polimerowe																							
1	S2_1	Fizykochemia polimerów	1	7	1.52	2.4	1	1	3	15	0	15	0	0	5	20	25	67	25	30	30		
Maszyny i narzędzia do przetwórstwa																							
2	S2_2	Narzędzia do przetwórstwa II	2	6	1.52	2.2	1	1	3	60	0	120	0	0	25	100	80	122	90	180	30		
3	S2_2	Sterowanie maszynami przetwórczymi	3	4	1.4	2		2		15		15			5	20	15	15	15	30	30		
4	S2_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	1	6	2	3.2		2		15		30			5	25	25	25	25	45	45		
5	S2_2	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych II	3	4	2	2.6		2				45			5	15	5	15	15	45	45		
6	S2_2	Eksploatacja maszyn przetwórczych	4	4	1.4	2		2		15		15			5	20	15	15	15	30	30		

Przetwórstwo tworzyw			30	8.24	11.2	2	6	6	75	0	90	0	15	20	80	95	244	125	180
7	S2_3	Technologia przetwórstwa i obróbki I	2	8	2.12	3	1	2	3	15	30			5	20	25	67	35	45
8	S2_3	Teoria przetwórstwa	1	5	0.8		1		15					5	15	20	45	25	15
9	S2_3	Projektowanie przetwórstwa i komputerowe wspomaganie przetwórstwa	2	9	2.6	3.6	2		15		30		15	5	20	25	80	35	60
10	S2_3	Technologia przetwórstwa i obróbki II	3	8	2.72	3.2	1	1	3	30	30			5	25	25	52	30	60
		Pozostałe przedmioty		20	5.72	8.4	1	3	15	0	0	15	90	20	55	65	162	75	120
11	S2_4	Projektowanie wyrobów z tworzyw	4	4	2	2.8		1						45	5	25	15	10	45
12	S2_4	Praca przejściowa I	3	7	2	3.8		1						45	5	30	50	25	45
13	S2_4	Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie przetwórstwa tworzyw	3	7	0.92	1.4	1		3	15				5		35	87	30	15
14	S2_4	Seminarium dyplomowe	4	2	0.8	0.4		1				15		5		10	10	10	15
Razem treści specjalnościowe PTP			81	23.8	34	5	19	15	165	0	225	15	105	70	255	265	595	315	510

Tabela. S3. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: **AUTOMATYZACJA PROCESÓW WYTWARZANIA I ROBOTYKA**

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i egzaminu	Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)	
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej	Zapoznanie ze wskazaną literaturą			Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i egzaminu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	165
Procesy technologiczne																					
1	S3_1	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC I	1	10	2.12	2.2	1	2	3	15		15		15	5	15	10	86	86	45	45
2	S3_1	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC II	3	5	2.12	2.2	1	2	3	15		30			5	15	10	25	25	45	45
3	S3_1	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	2	7	1.4	2.4		2		15			15		5	0	60	25	60	30	30
4	S3_1	Metrologia i inżynieria jakości	4	5	2	1.72		2		15				30	5	8	5	33.5	33.5	45	45
Modelowanie w technikach wytwarzania																					
5	S3_2	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej	2	7	2	2.6		2		15		30			5	20	15	60	30	45	45
6	S3_2	Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	1	8	2	2.2		2		15		30			5	15	10	62.5	62.5	45	45

7	S3- 2	Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	3	6	2	2.4		2		15		30			5	30	0	40	60	45
		Programowanie maszyn i urządzeń		16	5.44	7.44	1	5	3	45	0	75	0	0	13	63	48	83	50	120
8	S3- 3	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w TW	3	6	1.4	3.4		2		15		15			5	40	30	30	15	30
9	S3- 3	Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	3	7	2.08	2.2	1	1	3	15		30			4	15	10	48	30	45
10	S3- 3	Projektowanie robotów i manipulatorów	4	3	1.96	1.84		2		15		30			4	8	8	5	5	45
		Pozostałe przedmioty		17	4.32	5.68	1	3	3	15	0	15	15	45	15	33	49	135	100	90
11	S3- 4	Praca przejściowa	3	6	2	4		1							45	5	18	30	15	45
12	S3- 4	Napędy i sterowanie elektroprężne i elektrohydrauliczne	2	9	1.52	1.68	1	1	3	15		15			5	15	12	90	70	30
13	S3- 4	Seminarium dyplomowe	4	2	0.8	0		1						15	5	0	0	15	15	15
		Razem treści specjalnościowe APWiR	81	23.4	28.84	4	22	12	12	165	0	225	30	90	63	199	207	550	507	510

Tabela. S4. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: **INŻYNIERIA SAMOCHODOWA**

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Przygotowanie do zadania sprawdzającego /lub egzaminu (kol. 11+12+13+14+15)	
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji	Zapoznanie ze wskazaną literaturą		Przygotowanie do zadania sprawdzającego /lub egzaminu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Procesy cieplno-przeplywowe:				25	7.52	9.4	1	5	3	75	15	75	0	0	20	90	55	146	146	165
1	S4_1	Zaawansowana mechanika płynów	1	8	2	2.2		1		15	30				5	15	10	63	63	45
2	S4_1	Termodynamika i kinetyka spalania	3	7	2.12	1.8	1	1	3	30	15				5	30	0	46	46	45
3	S4_1	Metrologia cieplno-przeplywowa	2	5	1.4	1.8		2		15	15				5	15	15	30	30	30
4	S4_1	Modelowanie procesów cieplno-przeplywowych	2	5	2	3.6		1		15	30				5	30	30	7.5	7.5	45
Samochody:				17	4.92	3.64	4	6	3	45	0	30	30	0	15	25	36	121	118	105
5	S4_2	Układy transmisji mocy	2	6	1.4	1.6	3	2		15	15				5	10	15	45	42	30
6	S4_2	Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	3	7	2.12	2.04	1	2	3	15	15	15	15		5	15	21	43	43	45

7	S4_2	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	4	4	1.4	0			2		15					5	0	0	33	33	30
		Silniki:		22	5.04	6	2	4	6	60	0	45	0	15	60	45	160	160	105		
8	S4_3	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	1	10	2.12	2.4	1	1	3	30		15				5	30	15	76	76	45
9	S4_3	Doładowanie tłokowych silników	2	7	1.52	1.8	1	1	3	15		15				5	15	15	54	54	30
10	S4_3	Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	3	5	1.4	1.8		2		15		15				5	15	15	30	30	30
		Pozostałe przedmioty:		17	6.2	9.96	0	4	0	15	0	15	15	90	69	75	56	70	135		
11	S4_4	Metody optymalizacji	3	4	1.4	1.8		1		15		15				5	15	15	18	18	30
12	S4_4	Praca przejściowa	3	7	2	5.4		1					45	45	45	18	18	18	45	45	45
13	S4_4	Projekt	4	4	2	2.76		1					45	45	9	15	6	20	45	45	45
14	S4_4	Seminarium dyplomowe	4	2	0.8	0		1					15			5	0	0	15	15	15
		Razem treści specjalnościowe IS:		81	23.68	29	7	19	12	195	15	165	45	90	244	211	482	493	510		

Tabela. S5. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: SPAWALNICTWO

Lp.	Symbol grupy	Nazwa przedmiotu	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym	Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych	Egzamin	Zaliczenie	Liczba godzin										Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu 11+12+13+14+15)	
									E	W	C	L	S	P	K	Przygotowanie do zajęć (praktyczne)	Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej	Zapoznanie ze wskazaną literaturą		Przygotowanie do zadania
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Procesy cieplne i technologiczne spawania				26	6.36	4.36	3	3	9	75	30	30	0	0	15	39	10	232	211	135
1	S5_1	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	1	10	2.12	0.88	1	1	3	30		15			5	4.5	2.5	95	95	45
2	S5_1	Ciepłone i metalurgiczne procesy spawalnicze	3	8	2.72	2.6	1	1	3	30	30				5	30	5	59	38	60
3	S5_1	Spawalnicze procesy pokrewne	2	8	1.52	0.88	1	1	3	15		15			5	4.5	2.5	77.5	77.5	30
Organizacja pracy i kontrola jakości w spawalnictwie				19	5.52	2.82	1	5	3	60	15	30	15	0	15	10.5	15	73.5	238	120
4	S5_2	Normy, przepisy oraz materiały dodatkowe w spawalnictwie	2	6	1.4	0		2		15			15		5	0	0	57.5	57.5	30
5	S5_2	Badania złączy spawanych	3	8	2.72	1.72	1	1	3	30		30			5	3	10	3	116	60

6	S5_2	Organizacja spawalniczych i systemy zapewnienia jakości	3	5	1.4	1.1		2		15	15				5	7.5	5	13	64.5	30
Organizacja i automatyzacja procesów spawalniczych				12	3.72	1.1	1	3	3	30	0	15	30	0	15	7.5	5	72.5	122	75
7	S5_3	Automatyzacja procesów spawalniczych	2	9	2.12	1.1	1	1	3	30		15			5	7.5	5	55	104	45
8	S5_3	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	3	2	0.8	0		1					15		5	0	0	15	15	15
9	S5_3	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	4	1	0.8	0		1					15		5	0	0	2.5	2.5	15
Konstrukcje spawane - projektowanie i wytwarzanie				15	5.4	4.16	0	5	0	30	30	0	15	45	15	16.5	12.5	106	106	120
10	S5_4	Modelowanie projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	1	8	2	1.52		2		15	30				5	3	5	71	71	45
11	S5_4	Awarie, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	4	2	0.8	0		1					15		5	0	0	15	15	15
12	S5_4	Technologiczność procesów spawalniczych	4	5	2.6	2.64		2		15				45	5	13.5	7.5	19.5	19.5	60
Pozostałe przedmioty				9	2.8	2.64	0	2	0	0	0	0	15	45	10	13.5	7.5	67	67	60
13	S5_5	Praca przejściowa	3	7	2	2.64		1						45	5	13.5	7.5	52	52	45
14	S5_5	Seminarium dyplomowe	4	2	0.8	0		1					15		5	0	0	15	15	15
Razem treści specjalnościowe S			81	23.8	15.08	5	18	15	195	75	75	75	90	70	87	50	550	743	510	

4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

W programie studiów Mechanika i budowa maszyn, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest wykonanie, przewidzianej programem nauczania, pracy dyplomowej magisterskiej oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

Praca dyplomowa magisterska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn, 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 kończonego 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. Praca dyplomowa winna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.



6. Harmonogram realizacji programu studiów

Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020											
Zakres: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń											
rok / semestr / przedmiot	symbol	moduł	Liczba godzin						ECTS	egz. / zal.	
			W	Ć	L	S	P	SUMA			
I rok											
Semestr 1											
Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	A1	K	15	15				30	5	zal.	
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1	K	15		15			30	4	zal.	
Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	S1_4	O	15	15				30	9	egz.	
Symulacja pracy mechanizmów maszyn	S1_3	O			15			15	3	zal.	
Modelowanie w projektowaniu maszyn	S1_3	O	15		30			45	6	zal.	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	C2	H	4					4	0	zal.	
Rynek pracy	C3	H	9	9				18	3	zal.	
suma:			73	39	60	0	0	172	30		
Semestr 2											
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2	K	15		30			45	5	zal.	
Język angielski	C1	H		30				30	2	zal.	
Teoria sprężystości i plastyczności	S1_5	O	15					15	6	egz.	
Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	S1_3	O			15			15	3	zal.	
Systemy wspomagające projektowanie maszyn	S1_1	O	15		15			30	5	zal.	
Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	S1_2	O	15		15			30	6	egz.	
Podstawy optymalizacji konstrukcji	S1_4	O			15			15	3	zal.	
suma:			60	30	90	0	0	180	30		
II rok											
Semestr 3											
Metody komputerowe procesów technologicznych	S1_1	O	15		30			45	6	egz.	
Mechanika Materiałów i podstawy termomechaniki	S1_5	O	15		15			30	5	zal.	
Drgania i stateczność układów sprężystych	S1_2	O	15		30			45	6	egz.	
Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	S1_1	O			30			30	4	zal.	
Zintegrowane systemy CAE	S1_1	O			15			15	4	zal.	
Prac przejściowa I	S1_6	O					45	45	5	zal.	
suma:			45	0	120	0	45	210	30		
Semestr 4											
Zaawansowane zadania CAD	S1_1	O			30			30	3	zal.	
Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	S1_3	O	30			15		45	3	zal.	
Kinematyka i dynamika mechanizmów	S1_2	O			15			15	2	zal.	
Seminarium dyplomowe	S1_6	O				15		15	2	zal.	
Przygotowanie pracy dyplomowej		O							20	zal.	
suma:			30	0	45	30	0	105	30		
RAZEM			208	69	315	30	45	667	120		
	H	moduł humanistyczny						W	wykład		
	O	moduł obieralny						Ć	ćwiczenia		
	KO	moduł kierunkowy ogólny						L	laboratorium		
							S	seminarium			
							P	projekt			



**Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia
obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych

rok / semestr / przedmiot	SYMBOL	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.		
			W	Ć	L	S	P			SUMA	
I rok											
Semestr 1			W	Ć	L	S	P				
Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	A1	K	15	15				30	5	zal.	
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1	K	15		15			30	4	zal.	
Fizykochemia polimerów	S2_1	O	15		15			30	7	egz.	
Teoria przetwórstwa	S2_3	O	15					15	5	zal.	
Modelowanie w projektowaniu maszyn	S2_2	O	15		30			45	6	zal.	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	C2	H	4					4	0	zal.	
Rynek pracy	C3	H	9	9				18	3	zal.	
suma:			88	24	60	0	0	172	30		
Semestr 2			W	Ć	L	S	P				
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2	K	15		30			45	5	zal.	
Język angielski	C1	H		30				30	2	zal.	
Projektowanie przetwórstwa i komputerowe wspomaganie przetwórstwa	S2_3	O	15		30		15	60	9	zal.	
Technologia przetwórstwa i obróbki I	S2_3	O	15		30			45	8	egz.	
Narzędzia do przetwórstwa	S2_2	O	15		15			30	6	egz.	
suma:			60	30	105	0	15	210	30		
II rok											
Semestr 3			W	Ć	L	S	P				
Sterowanie maszynami przetwórczymi	S2_2	O	15		15			30	4	zal.	
Technologia przetwórstwa i obróbki II	S2_3	O	30		30			60	8	egz.	
Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie przetwórstwa tworzyw	S2_4	O	15					15	7	egz.	
Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	S2_2	O			45			45	4	zal.	
Praca przejściowa I	S2_4	O					45	45	7	zal.	
suma:			60	0	90	0	45	195	30		
Semestr 4			W	Ć	L	S	P				
Eksploatacja maszyn przetwórczych	S2_2	O	15		15			30	4	zal.	
Projektowanie wyrobów z tworzyw	S2_4	O					45	45	4	zal.	
Seminarium dyplomowe	S2_4	O				15		15	2	zal.	
Przygotowanie pracy dyplomowej		O							20	zal.	
suma:			15	0	15	15	45	90	30		
RAZEM			223	54	270	15	105	667	120		
		H	moduł humanistyczny						W	wykład	
		O	moduł obieralny						Ć	ćwiczenia	
		KO	moduł kierunkowy ogólny						L	laboratorium	
								S	seminarium		
								P	projekt		

Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020											
Zakres: <i>Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka</i>											
rok / semestr / przedmiot	symbol	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.		
			W	Ć	L	S	P			SUMA	
I rok											
Semestr 1			W	Ć	L	S	P				
Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	A1	K	15	15				30	5	zal.	
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1	K	15		15			30	4	zal.	
Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC I	S3_1	O	15		15		15	45	10	egz.	
Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	S3_2	O	15		30			45	8	zal.	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	C2	H	4					4	0	zal.	
Rynek pracy	C3	H	9	9				18	3	zal.	
suma:			73	24	60	0	15	172	30		
Semestr 2			W	Ć	L	S	P				
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2	K	15		30			45	5	zal.	
Język angielski	C1	H		30				30	2	zal.	
Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	S3_1	O	15			15		30	7	zal.	
Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej	S3_2	O	15		30			45	7	zal.	
Napędy i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne	S3_4	O	15		15			30	9	egz.	
suma:			60	30	75	15	0	180	30		
II rok											
Semestr 3			W	Ć	L	S	P				
Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC II	S3_1	O	15		30			45	5	zal.	
Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	S3_2	O	15		30			45	6	zal.	
Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w TW	S3_3	O	15		15			30	6	zal.	
Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	S3_3	O	15		30			45	7	egz.	
Praca przejściowa	S3_4	O					45	45	6	zal.	
suma:			60	0	105	0	45	210	30		
Semestr 4			W	Ć	L	S	P				
Metrologia i inżynieria jakości	S3_1	O	15				30	45	5	zal.	
Projektowanie robotów i manipulatorów	S3_3	O	15		30			45	3	zal.	
Seminarium dyplomowe	S3_4	O				15		15	2	zal.	
Przygotowanie pracy dyplomowej		O							20		
suma:			30	0	30	15	30	105	30		
RAZEM			223	54	270	30	90	667	120		
	H	moduł humanistyczny						W	wykład		
	O	moduł obieralny						Ć	ćwiczenia		
	KO	moduł kierunkowy ogólny						L	laboratorium		
							S	seminarium			
							P	projekt			



Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020											
Zakres: Inżynieria samochodowa											
rok / semestr / przedmiot	symbol	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.		
			W	Ć	L	S	P			SUMA	
I rok											
Semestr 1			W	Ć	L	S	P				
Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	A1	K	15	15				30	5	zal.	
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1	K	15		15			30	4	zal.	
Zaawansowana mechanika płynów	S4_1	O	15		30			45	8	egz.	
Zaawansowane technologie silnika spalinowego	S4_3	O	30		15			45	10	egz.	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	C2	H	4					4	0	zal.	
Rynek pracy	C3	H	9	9				18	3	zal.	
suma:			88	24	60	0	0	172	30		
Semestr 2			W	Ć	L	S	P				
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2	K	15		30			45	5	zal.	
Język angielski	C1	H		30				30	2	zal.	
Modele procesów ciepłno-przepływowych	S4_1	O	15		30			45	4	zal.	
Doładowanie silników tłokowych	S4_3	O	15		15			30	7	egz.	
Metrologia ciepłno-przepływowa	S4_1	O	15		15			30	4	zal.	
Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	S4_2	O	15		15	15		45	8	egz.	
suma:			75	30	105	15	0	225	30		
II rok											
Semestr 3			W	Ć	L	S	P				
Metody optymalizacji	S4_4	O	15		15			30	5	zal.	
Układy transmisji mocy	S4_2	O	15		15			30	6	egz.	
Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	S4_3	O	15		15			30	5	zal.	
Termodynamika i kinematyka spalania	S4_1	O	30	15				45	7	egz.	
Praca przejściowa	S4_4	O				45		45	7	zal.	
suma:			75	15	45	0	45	180	30		
Semestr 4			W	Ć	L	S	P				
Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	S4_2	O	15			15		30	4	zal.	
Projekt	S4_4	O				45		45	4	zal.	
Seminarium dyplomowe	S4_4	O				15		15	2	zal.	
Przygotowanie pracy dyplomowej		O						20	zal.		
suma:			15	0	0	30	45	90	30		
RAZEM			253	69	210	45	90	667	120		
		H	moduł humanistyczny						W	wykład	
		O	moduł obieralny						Ć	ćwiczenia	
		KO	moduł kierunkowy ogólny						L	laboratorium	
								S	seminarium		
								P	projekt		



**Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia
obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020**

<i>Zakres: Spawalnictwo</i>										
rok / semestr / przedmiot	symbol	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
Semestr 1			W	Ć	L	S	P			
Mechanika analityczna i mechanika ośrodków ciągłych	A1	K	15	15				30	5	zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1	K	15		15			30	4	zal.
Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	S5_1	O	30		15			45	10	egz.
Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	S5_4	O	15	30				45	8	zal.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	C2	H	4					4	0	zal.
Rynek pracy	C3	H	9	9				18	3	zal.
suma:			88	54	30	0	0	172	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2	K	15		30			45	5	zal.
Język angielski	C1	H		30				30	2	zal.
Normy przepisy oraz materiały dodatkowe w spawalnictwie	S5_2	O	15			15		30	6	zal.
Spawalnicze procesy pokrewne	S5_1	O	15		15			30	8	egz.
Automatyzacja procesów spawalniczych	S5_3	O	30		15			45	9	egz.
suma:			75	30	60	15	0	180	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	S5_3	O				15		15	2	zal.
Organizacja prac spawalniczych i systemy zapewnienia jakości	S5_2	O	15	15				30	5	zal.
Ciepne i metalurgiczne procesy spawalnicze	S5_1	O	30	30				60	8	egz.
Badania złączy spawanych	S5_2	O	30		30			60	8	egz.
Przeca przejściowa	S5_5	O					45	45	7	zal.
suma:			75	45	30	15	45	210	30	
Semestr 4			W	Ć	L	S	P			
Awaryjny, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	S5_4	O				15		15	2	zal.
Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	S5_3	O				15		15	1	zal.
Technologiczność procesów spawalniczych	S5_4	O	15				45	60	5	zal.
Seminarium dyplomowe	S5_5	O				15		15	2	zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej		O							20	zal.
suma:			15	0	0	45	45	105	30	
RAZEM			253	129	120	75	90	667	120	
	H	moduł humanistyczny					W	wykład		
	O	moduł obieralny					Ć	ćwiczenia		
	KO	moduł kierunkowy ogólny					L	laboratorium		
						S	seminarium			
						P	projekt			



7. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

K – kierunkowe efekty uczenia się (przed podkreślnikiem);

P – poziom kwalifikacji wg PRK;

7 – studia drugiego stopnia;

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego;

W (po podkreślniku) – kategoria wiedzy (**G** – głębia i zakres, **K** – kontekst);

U (po podkreślniku) – kategoria umiejętności (**W** – wykorzystanie wiedzy, **K** – komunikowanie się, **O** – organizacja pracy, **U** – uczenie się);

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych (**K** – krytyczna ocena, **O** – odpowiedzialność, **R** – rola zawodowa).

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się w obrębie danej kategorii.

A – sufiks efektów uczenia się w zakresie Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń

B – sufiks efektów uczenia się w zakresie Przetwórstwo tworzyw polimerowych

C – sufiks efektów uczenia się w zakresie Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka

D – sufiks efektów uczenia się w zakresie Inżynieria samochodowa

E – sufiks efektów uczenia się dla zakresu Spawalnictwo

Poziom i forma studiów:		Studia drugiego stopnia, niestacjonarne	
Profil:		Ogólnokademicki	
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)
Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:			
w zakresie wiedzy			
K_W01	zna zasady i metody mechaniki analitycznej, w szczególności zasadę prac przygotowanych, zasadę Hamiltona, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a	P7U_W	P7S_WG
K_W02	rozumie metody opisu zjawisk mechanicznych w ośrodku ciągłym, zna równania różniczkowe opisujące te zjawiska w ośrodku ciągłym	P7U_W	P7S_WG
K_W03	zna nowoczesne materiały konstrukcyjne niemetalowe, metalowe, kompozyty, ich właściwości i zastosowanie w projektowaniu maszyn	P7U_W	P7S_WG
K_W04	rozumie zasady projektowania i stosowania zintegrowanych systemów wytwarzania w zakresie kształtowania postaci, struktury i właściwości produktów	P7U_W	P7S_WG
K_W05	zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i innych aspektów działalności inżynierskiej	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W06	zna problemy materialnoprawnej własności intelektualnej i przemysłowej w zakresie wyznaczonym krajowymi i unijnymi regulacjami ustawowymi	P7U_W	P7S_WK
K_W07	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, posiada wiedzę w zakresie konstrukcji gramatycznych charakterystycznych dla danego języka	P7U_W	P7S_WK

K_W_A01	zna pojęcia analizy dynamicznej konstrukcji inżynierskich	P7U_W	P7S_WG
K_W_A02	zna pojęcia w zakresie równań energii mechanicznej dla układów sprężystych	P7U_W	P7S_WG
K_W_A03	ma wiedzę o analizie i syntezie mechanizmów i maszyn zawierających pary kinematyczne o różnej liczbie stopni swobody	P7U_W	P7S_WG
K_W_A04	ma wiedzę o formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień o zastosowaniu technicznym	P7U_W	P7S_WG
K_W_A05	ma wiedzę o materiałach konstrukcyjnych	P7U_W	P7S_WG
K_W_A06	zna nowoczesne metody komputerowe do modelowania procesów technologicznych	P7U_W	P7S_WG
K_W_A07	ma wiedzę na temat rozwiązań równań różniczkowych opisujących zjawiska mechaniczne w ośrodku ciągłym	P7U_W	P7S_WG
K_W_A08	zna nowoczesne oprogramowanie pozwalające modelować części maszyn w zakresie modelowania 3D	P7U_W	P7S_WG
K_W_A09	ma wiedzę na temat polioptymalizacji	P7U_W	P7S_WG
K_W_A10	posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat symulacji numerycznych w celu wyznaczenia odkształceń wywołanych przemianami fazowymi	P7U_W	P7S_WG
K_W_A11	ma wiedzę na temat opracowywania programów komputerowych do obliczeń zagadnień wytrzymałości materiałów	P7U_W	P7S_WG
K_W_A12	ma wiedzę na temat programowania aplikacji CAD	P7U_W	P7S_WG
K_W_A13	ma wiedzę na temat budowania modeli części maszyn z wykorzystaniem programu CATIA	P7U_W	P7S_WG
K_W_A14	ma wiedzę z zakresu teorii sprężystości i plastyczności	P7U_W	P7S_WG
K_W_A15	ma wiedzę dotyczącą zaawansowanej parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych w odniesieniu do aplikacji CAE	P7U_W	P7S_WG
K_W_A16	posiada wiedzę dotyczącą zastosowania metody elementów skończonych w aplikacjach CAE	P7U_W	P7S_WG
K_W_A17	zna podstawy statyki i kinematyki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego w ujęciu mechaniki wektorowej	P7U_W	P7S_WG
K_W_A18	zna zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów i maszyn	P7U_W	P7S_WG
K_W_B01	ma wiedzę z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych	P7U_W	P7S_WG

K_W_B02	ma wiedzę na temat budowy i struktury polimerów, mechanizmów polimeryzacji i kopolimeryzacji, degradacji oraz metod badań polimerów	P7U_W	P7S_WG
K_W_B03	ma wiedzę z zakresu metod otrzymywania i właściwości tworzyw polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B04	ma wiedzę z zakresu metod przetwórstwa materiałów polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B05	zna zagadnienia z zakresu technologii przetwórstwa materiałów polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B06	zna zagadnienia związane z doбором narzędzi do przetwórstwa polimerów	P7U_W	P7S_WG
K_W_B07	ma wiedzę z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa polimerów	P7U_W	P7S_WG
K_W_B08	ma wiedzę z zakresu programów komputerowych stosowanych w przetwórstwie polimerów	P7U_W	P7S_WG
K_W_B09	zna zagadnienia związane z projektowaniem procesów przetwórstwa materiałów polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B10	posiada wiedzę z zakresu stosowanych systemów jakości, metod kontroli materiałów i wyrobów oraz obowiązujących norm	P7U_W	P7S_WK
K_W_B11	ma wiedzę w zakresie podstaw komputerowego projektowania maszyn przetwórczych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B12	ma wiedzę z zakresu projektowania przetwórstwa tworzyw polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B13	posiada wiedzę na temat zasad organizacji i zarządzania oraz umiejętności projektowania zarządzania przetwórstwem tworzyw polimerowych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_B14	ma wiedzę na temat podstawowych technik sterowania maszynami i urządzeniami przetwórczymi	P7U_W	P7S_WG
K_W_B15	ma wiedzę o technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B16	ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa materiałów polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B17	ma wiedzę w zakresie zagadnień teoretycznych związanych z przetwórstwem polimerów	P7U_W	P7S_WG
K_W_B18	posiada wiedzę o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych stosowanych w budowie maszyn	P7U_W	P7S_WG
K_W_B19	posiada wiedzę na temat istoty marketingu, określania strategii działania przedsiębiorstwa na rynku w zakresie planowania produkcji, promocji i dystrybucji produktu	P7U_W	P7S_WG P7S_WK

K_W_B20	ma wiedzę na temat zasad zarządzania przedsiębiorstwem	P7U_W	P7S_WG
K_W_B21	ma wiedzę o zmianach gęstości tworzyw polimerowych na skutek zmiany temperatury	P7U_W	P7S_WG
K_W_B22	posiada wiedzę na temat funkcjonalności poszczególnych układów form wtryskowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B23	zna metody wytwarzania układów chłodzenia z wykorzystywaniem różnych technologii obróbki	P7U_W	P7S_WG
K_W_B24	posiada wiedzę za zakresu budowy układów zasilania form płynnym tworzywem	P7U_W	P7S_WG
K_W_B25	posiada wiedzę na temat rodzajów narzędzi występujących w przetwórstwie w zależności od technologii wytwarzania	P7U_W	P7S_WG
K_W_B26	posiada wiedzę na temat metod recyklingu	P7U_W	P7S_WG
K_W_B27	zna metody regranulowania tworzyw pochodzących z recyklingu	P7U_W	P7S_WG
K_W_B28	ma wiedzę z zakresu automatyzacji produkcji	P7U_W	P7S_WG
K_W_B29	ma wiedzę z zakresu sterowania napędów maszyn i urządzeń	P7U_W	P7S_WG
K_W_B30	ma wiedzę z zakresu procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z tworzyw polimerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_B31	ma wiedzę z zakresu metod pomiarów i oceny wyników	P7U_W	P7S_WG
K_W_C01	posiada wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC	P7U_W	P7S_WG
K_W_C02	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu programowania wieloosiowych obrabiarek CNC	P7U_W	P7S_WG
K_W_C03	zna ogólne zasady działania i obsługi urządzeń laboratoryjnych do modelowania procesów obróbki skrawaniem i plastycznej	P7U_W	P7S_WG
K_W_C04	zna metody inżynierskie analizy procesów obróbki skrawaniem i plastycznej oraz metodykę fizycznych i analitycznych badań modelowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C05	zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C06	zna techniki kształtowania własności mechanicznych i użytkowych części maszyn oraz metody obróbki wykańczającej	P7U_W	P7S_WG
K_W_C07	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania	P7U_W	P7S_WG
K_W_C08	zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania prostych układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych	P7U_W	P7S_WG

K_W_C09	zna możliwości praktycznego wykorzystania systemów CAD/CAM w technicznym przygotowaniu wytwarzania	P7U_W	P7S_WG
K_W_C10	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC	P7U_W	P7S_WG
K_W_C11	zna konstrukcje i zastosowanie czujników przemysłowych przeznaczonych do mierzenia przemieszczeń, odległości i temperatury	P7U_W	P7S_WG
K_W_C12	zna sposoby przetwarzania sygnałów cyfrowych w zakresie niezbędnym dla użycia ich podczas sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC	P7U_W	P7S_WG
K_W_C13	posiada wiedzę w zakresie projektowania technologicznego i konstrukcyjnego zna nowoczesne techniki wytwarzania, urządzenia, materiały obrabiane i narzędziowe stosowane w obróbce ubytkowe	P7U_W	P7S_WG
K_W_C14	zna specjalistyczne oprogramowanie wspomagające prace inżynierskie: AutoCAD, CAD 2D, CAD 3D, I-DEAS, Solid Edge, Protel, Siemens	P7U_W	P7S_WG
K_W_C15	zna możliwości modelowania elementów i zespołów maszyn w przestrzeni 3D w programach typu CAD	P7U_W	P7S_WG
K_W_C16	zna możliwości wykorzystania narzędzi programistycznych CAD w komputerowym wspomaganiu prac inżynierskich	P7U_W	P7S_WG
K_W_C17	zna zasady przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej	P7U_W	P7S_WG
K_W_C18	ma wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i wybranego zakresu, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego	P7U_W	P7S_WG
K_W_C19	zna wymagania dotyczące egzaminu dyplomowego oraz obrony pracy dyplomowej i jest zdolny do nich przystąpić	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_C20	zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i integracji systemów wytwarzania	P7U_W	P7S_WG
K_W_C21	zna systemy informatyczne i przepływ informacji w zintegrowanym wytwarzaniu	P7U_W	P7S_WG
K_W_C22	zna zintegrowane techniki wytwarzania w systemach maszynowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C23	zna zasady budowy, działania i obsługi sieci komputerowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C24	zna zasady tworzenia interfejsu użytkownika w środowiskach tekstowych i graficznych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C25	zna podstawowe struktury języków programowania, potrafi wyjaśnić zasady programowania strukturalnego i obiektowego	P7U_W	P7S_WG

K_W_C26	zna zasady komunikacji z użyciem protokołów sieciowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C27	zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie współczesnego, numerycznego sprzętu pomiarowego	P7U_W	P7S_WG
K_W_C28	zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru skomputeryzowanych maszyn pomiarowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_C29	zna techniki kształtowania cech użytkowych wyrobów warunkujących ich jakość technologiczną i użytkową	P7U_W	P7S_WG
K_W_C30	posiada wiedzę dotyczącą kompetencji laboratoriów na podstawie norm ISO	P7U_W	P7S_WG
K_W_C31	posiada wiedzę o systemie akredytacji laboratoriów w Polsce i UE	P7U_W	P7S_WG
K_W_C32	zna metody optymalizacji konstrukcji manipulatorów	P7U_W	P7S_WG
K_W_C33	zna zespoły pneumatycznych i elektromechanicznych urządzeń sterujących	P7U_W	P7S_WG
K_W_C34	zna konstrukcje mikrorobotów, nanorobotów i MEMS	P7U_W	P7S_WG
K_W_D01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu przepływów turbulentnych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D02	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania	P7U_W	P7S_WG
K_W_D03	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i termodynamiki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu analizy termodynamicznej układów i systemów cieplnych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D04	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, mechaniki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu dynamiki pojazdu	P7U_W	P7S_WG
K_W_D05	ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki do tworzenia, opisu i weryfikacji modelu fizycznego układu mechanicznego	P7U_W	P7S_WG
K_W_D06	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów i termodynamiki, niezbędną do realizacji pracy dyplomowej	P7U_W	P7S_WG
K_W_D07	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania: - zna podstawowe równania zachowania masy i pędu w przepływach wieloskładnikowych,	P7U_W	P7S_WG

	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia spalania dyfuzyjnego i kinetycznego, - zna pojęcie płomienia laminarnego i turbulentnego, - zna koncepcję stopnia zmieszania, - zna podstawowe modele interakcji turbulencji i spalania. 		
K_W_D08	ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania maszyn	P7U_W	P7S_WG
K_W_D09	ma wiedzę z zakresu ekologii, zoologii, fizyki atmosfery	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_D10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą podstawy mechaniki płynów i termodynamiki	P7U_W	P7S_WG
K_W_D11	ma ogólną i szczegółową wiedzę dotyczącą termodynamiki przemian i obiegów cieplnych, zachodzących w urządzeniach cieplnych i samochodowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D12	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metrologii procesów i urządzeń cieplno-przepływowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D13	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu modelowania procesów cieplno-przepływowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D14	ma podstawową wiedzę z dziedziny optymalizacji, metod poszukiwania optimum funkcji kryterialnych oraz ich zastosowania w projektowaniu urządzeń cieplno-przepływowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D15	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową z zakresu dynamiki samochoodu	P7U_W	P7S_WG
K_W_D16	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z projektowaniem podstawowych urządzeń cieplnych i samochodowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D17	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu projektowania układów cieplnych i samochodowych, prowadzenia prac badawczych oraz planowania eksperymentu	P7U_W	P7S_WG
K_W_D18	posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metrologii przepływów turbulentnych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D19	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową z zakresu eksperymentalnej i numerycznej termomechaniki płynów	P7U_W	P7S_WG
K_W_D20	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z tematyką realizowanej pracy magisterskiej	P7U_W	P7S_WG

K_W_D21	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu turbulencji przepływów	P7U_W	P7S_WG
K_W_D22	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania	P7U_W	P7S_WG
K_W_D23	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu termodynamiki obiegów i systemów ciepłych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D24	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu metrologii procesów ciepłno-przepływowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D25	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu modelowania procesów ciepłno-przepływowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D26	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dynamiki pojazdu	P7U_W	P7S_WG
K_W_D27	ma wiedzę dotyczącą zastosowań zintegrowanych systemów CAE	P7U_W	P7S_WG
K_W_D28	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń ciepłych i samoходowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D29	ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania wybranych maszyn stosowanych w energetyce	P7U_W	P7S_WG
K_W_D30	zna podstawowe narzędzia komercyjne i niekomercyjne stosowane do numerycznego modelowania przepływów	P7U_W	P7S_WG
K_W_D31	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem podstawowych urządzeń ciepłych i samoходowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D32	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych warunkowań procesu spalania	P7U_W	P7S_WK
K_W_D33	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych warunkowań, będących konsekwencjami analizy termodynamicznej układów i systemów ciepłych	P7U_W	P7S_WK
K_W_D34	ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych warunkowań działalności związanej z metrologią procesów ciepłno-przepływowych	P7U_W	P7S_WK
K_W_D35	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych warunkowań wynikających z dynamiki pojazdów	P7U_W	P7S_WK

K_W_D36	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczności zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7U_W	P7S_WK
K_W_E01	zna normy obowiązujące przy kwalifikowaniu technologii spawania	P7U_W	P7S_WG
K_W_E02	posiada wiedzę na temat właściwości materiałów i poprawnego wykonywania połączeń spajanych	P7U_W	P7S_WG
K_W_E03	posiada szczegółową wiedzę na temat budowy i charakterystyki urządzeń do spawania	P7U_W	P7S_WG
K_W_E04	zna budowę oraz zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń spawalniczych	P7U_W	P7S_WG
K_W_E05	posiada gruntowną wiedzę dotyczącą stosowanych przepisów i norm wykorzystywanych przy pracach spawalniczych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E06	ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowanych norm i przepisów wykorzystywanych przy uznaniu technologii spawania	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E07	ma wiedzę dotyczącą kompetencji i obowiązków przy nadzorowaniu prac spawalniczych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E08	zna charakterystyki i właściwości wykorzystywanych stosowanych spawalniczych źródeł ciepła	P7U_W	P7S_WG
K_W_E09	zna zasady doboru materiałów na konstrukcje i maszyny.	P7U_W	P7S_WG
K_W_E10	posiada wiedzę dotyczącą technologiczności konstrukcji z wyrobów metalowych.	P7U_W	P7S_WG
K_W_E11	posiada wiedzę dotyczącą rodzajów zużycia się konstrukcji oraz części maszyn i urządzeń	P7U_W	P7S_WG
K_W_E12	zna rodzaje stosowanych spawalniczych technik nakładania powłok i ich właściwości	P7U_W	P7S_WG
K_W_E13	ma wiedzę dotyczącą możliwości automatyzacji procesów spawalniczych	P7U_W	P7S_WG
K_W_E14	zna budowę i zasady działania urządzeń wykorzystywanych do automatyzacji procesów spawalniczych	P7U_W	P7S_WG
K_W_E15	Ma wiedzę dotyczącą cyklu cieplnego spawania, rozprzestrzeniania się ciepła i rozkładu temperatury w złączu	P7U_W	P7S_WG
K_W_E16	Zna charakterystykę procesów metalurgicznych głównych metod spawania	P7U_W	P7S_WG
K_W_E17	posiada wiedzę dotyczącą niezgodności spawalniczych oraz ich wpływu na właściwości i eksploatację złączy spajanych	P7U_W	P7S_WG

K_W_E18	zna rodzaje, właściwości i nieniszczących stosowanych w spawalnictwie	oraz zastosowanie badań niszczących	P7U_W	P7S_WG
K_W_E19	posiada wiedzę dotyczącą prowadzenia dokumentacji podczas wykonywania prac spawalniczych		P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E20	Posiada wiedzę z zakresu normowania czasu pracy najczęściej stosowanych procesów spawalniczych		P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E22	posiada wiedzę odnośnie rodzajów, klasyfikacji i właściwości materiałów dodatkowych stosowanych w spawalnictwie		P7U_W	P7S_WG
K_W_E23	zna zagadnienia związane z zapewnieniem jakości w spawalnictwie		P7U_W	P7S_WK
K_W_E24	zna przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy organizacji i wykonywaniu prac spawalniczych		P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_E25	ma wiedzę odnośnie systemów wykorzystywanych w sterowaniu i monitorowaniu procesów spawalniczych		P7U_W	P7S_WG
K_W_E26	za wiedzę o trendach rozwojowych w spawalnictwie i najnowszych osiągnięciach		P7U_W	P7S_WG
K_W_E27	za wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowywania zagadnień dotyczących aspektów technologicznych i konstrukcyjnych w spawalnictwie		P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_U01	potrafi samodzielnie identyfikować, formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym za pomocą metod mechaniki analitycznej		P7U_U	P7S_UW P7S_UK
K_U02	potrafi rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ośrodka ciągłego dotyczące zagadnień o zastosowaniu technicznym, potrafi poprawnie interpretować uzyskane wyniki		P7U_U	
K_U03	potrafi stosować nowoczesne materiały niemetalowe, metalowe, kompozytowe i wykorzystywać ich specyficzne właściwości w projektowaniu maszyn i urządzeń technicznych		P7U_U	P7S_UW
K_U04	potrafi wykorzystywać zintegrowane systemy wytwarzania w celu kształtowania postaci struktury i właściwości produktów		P7U_U	P7S_UW P7S_UK
K_U05	potrafi wykonać projekt zastosowania zintegrowanych systemów w odniesieniu do określonego zadania produkcyjnego		P7U_U	
K_U06	potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne środowiska przemysłowego oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym		P7U_U	P7S_UO

K_U07	potrafi przygotować opracowanie wyników swojej pracy w języku polskim i krótką publikację w języku obcym	P7U_U	P7S_UK
K_U08	potrafi przygotować i wygłosić wystąpienie prezentujące wyniki swoich działań i problemów swojej dyscypliny inżynierskiej w języku polskim i obcym, korzystając ze źródeł w języku obcym	P7U_U	P7S_UK
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego rozwoju własnego, samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności	P7U_U	P7S_UU
K_U10	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z wykorzystaniem słownictwa ogólnego i specjalistycznego oraz stosownych konstrukcji gramatycznych	P7U_U	P7S_UU
K_U_A01	potrafi przeprowadzić analizę dynamiczną konstrukcji inżynierskich oraz ją wykorzystywać w praktyce	P7U_U	P7S_UW
K_U_A02	potrafi sformułować równanie energii mechanicznej dla układów sprężystych na przykłady układów smukłych	P7U_U	P7S_UW
K_U_A03	potrafi dokonać analizy i syntezy mechanizmów i maszyn zawierających pary kinematyczne o różnej liczbie stopni swobody	P7U_U	P7S_UW
K_U_A04	potrafi formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym	P7U_U	P7S_UW
K_U_A05	potrafi ocenić materiały konstrukcyjne, dokonać ich opisu odniesionego do reakcji materiału na obciążenia mechaniczne i cieplne oraz odporności na zniszczenie - pękanie	P7U_U	
K_U_A06	potrafi zamodelować przy użyciu nowoczesnych metod komputerowych procesy technologiczne.	P7U_U	P7S_UW
K_U_A07	potrafi sformułować i rozwiązać równania różniczkowe opisujące zjawiska mechaniczne w ośrodku ciągłym	P7U_U	P7S_UW
K_U_A08	potrafi zamodelować elementy części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania w zakresie modelowania 3D.	P7U_U	P7S_UW
K_U_A09	potrafi przeprowadzić polioptymalizację oraz umiejętnie wykorzystywać ją do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	P7U_U	P7S_UW
K_U_A10	potrafi przeprowadzić symulację numeryczną w celu wyznaczenia odkształceń wywołanych przemianami fazowymi	P7U_U	P7S_UW

K_U_A11	potrafi samodzielnie opracować programy komputerowe oraz wykorzystywać je do obliczeń zagadnień wytrzymałości materiałów	P7U_U	P7S_UK
K_U_A12	potrafi samodzielnie programować w oparciu o programowanie aplikacji CAD	P7U_U	P7S_UW
K_U_A13	potrafi budować modele dowolnych części maszyn z wykorzystaniem programu CATIA	P7U_U	
K_U_A14	potrafi rozwiązać zagadnienia z zakresu teorii sprężystości i plastyczności	P7U_U	P7S_UW
K_U_A15	potrafi tworzyć modele autogenerujące oraz katalogi elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie	P7U_U	
K_U_A16	potrafi prowadzić analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe z wykorzystaniem aplikacji CAE	P7U_U	P7S_UW
K_U_A17	potrafi zaprojektować mechanizmy różnych klas	P7U_U	P7S_UW
K_U_B01	potrafi omówić budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK
K_U_B02	potrafi przeprowadzać badania oraz analizować wyniki badań właściwości materiałów polimerowych	P7U_U	
K_U_B03	potrafi zaprojektować procesy przetwórstwa materiałów polimerowych	P7U_U	P7S_UW
K_U_B04	potrafi analizować zmiany właściwości materiałów polimerowych w różnych warunkach przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK
K_U_B05	potrafi identyfikować i sklasyfikować materiały polimerowe	P7U_U	P7S_UW
K_U_B06	posiada umiejętności doboru i posługiwania się narzędziami do przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK
K_U_B07	potrafi omówić budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK
K_U_B08	posiada umiejętność obsługi programów komputerowych do komputerowego wspomaganie wytwarzania	P7U_U	P7S_UW
K_U_B09	posiada umiejętność wykonywania rysunków konstrukcyjnych wytworów z tworzyw polimerowych, projektowania narzędzi do przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK P7S_UW
K_U_B10	posiada umiejętność projektowania przetwórstwa tworzyw polimerowych	P7U_U	P7S_UW
K_U_B11	posiada umiejętność projektowania zarządzania przetwórstwem tworzyw polimerowych	P7U_U	P7S_UW
K_U_B12	posiada umiejętność rozwiązywania zagadnień teoretycznych związanych z przetwórstwem materiałów polimerowych	P7U_U	P7S_UK P7S_UW
K_U_B13	posiada umiejętność prowadzenia doświadczeń oraz opracowywania ich wyników	P7U_U	P7S_UW

K_U_B14	potrafi obliczyć wymiary wyrobów z tworzyw polimerowych po skurczu przetwórczym	P7U_U	P7S_UW
K_U_B15	potrafi wyznaczyć zmianę wymiarów z tworzyw na skutek rozszerzalności cieplnej	P7U_U	P7S_UW
K_U_B16	ma umiejętność obliczania temperatury w procesie przewodzenia ciepła przez materiały polimerowe	P7U_U	P7S_UW
K_U_B17	potrafi rozpoznawać podstawowe układy formy wtryskowej	P7U_U	P7S_UK P7S_UW
K_U_B18	potrafi identyfikować narzędzia do przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK P7S_UW
K_U_B19	potrafi poprawnie dobrać podstawowe nastawy procesu technologicznego przetwórstwa	P7U_U	P7S_UK P7S_UW
K_U_C01	potrafi opracować ramowy proces technologiczny wybranych części maszyn na obrabiarki CNC	P7U_U	P7S_UK
K_U_C02	potrafi przygotować pełną dokumentację technologiczną obróbki wybranych części maszyn na obrabiarki CNC	P7U_U	P7S_UK
K_U_C03	potrafi dokonać analizy teoretycznej wybranego procesu oraz właściwie dobrać metodykę modelowania fizycznego i analitycznego dla wybranego procesu obróbki skrawaniem lub plastycznej, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego własnego rozwiązania	P7U_U	
K_U_C04	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry na podstawie analizy i modelowania wybranych procesów obróbki skrawaniem i plastycznej	P7U_U	P7S_UW
K_U_C05	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych procesów obróbki plastycznej	P7U_U	P7S_UW
K_U_C06	umie zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania dla wybranego elementu maszyny, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego	P7U_U	
K_U_C07	potrafi modelować, modyfikować i analizować proste układy sterowania elektrohydraulicznego i elektropneumatycznego przy użyciu odpowiedniego oprogramowania	P7U_U	
K_U_C08	potrafi wykonać podstawowe obliczenia do zaprojektowania typowego układu pneumatycznego i hydraulicznego	P7U_U	P7S_UK

K_U_C09	potrafi efektywnie wykorzystywać systemy CAD/CAM w programowaniu elementów systemu produkcyjnego	P7U_U	P7S_UW
K_U_C10	umie zintegrować możliwości systemu CAD/CAM z „otoczeniem” systemu wytwarzania	P7U_U	
K_U_C11	potrafi przeprowadzić analizę procesu produkcyjnego pod kątem doboru właściwych urządzeń pozwalających przeprowadzić cyfrowe sterowanie tym procesem	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
K_U_C12	potrafi przygotować oprogramowanie sterownika PLC sterujące procesem produkcyjnym	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_C13	potrafi wykonywać podstawowe pomiary i diagnostykę z wykorzystaniem oscyloskopu i multimetru elektrycznego	P7U_U	P7S_UW
K_U_C14	potrafi opracować koncepcję i wykonać projekt konstrukcyjno-technologiczny układu mechanicznego obejmujący analizę mechaniczną, projekt techniczny, system sterowania z symulacją pracy urządzenia	P7U_U	
K_U_C15	potrafi przygotować i wygłosić prezentację z wykonanego projektu lub pracy eksperymentalnej	P7U_U	P7S_UK
K_U_C16	potrafi wykonać samodzielnie model 3D elementu maszyny i zespołu o złożonej budowie wraz z elementami znormalizowanymi	P7U_U	P7S_UW
K_U_C17	potrafi korzystać z narzędzi wspomagania prac inżynierskich do analizy elementów maszyn	P7U_U	P7S_UW
K_U_C18	potrafi opracować i przedstawić prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, wymaganą podczas obrony pracy dyplomowej.	P7U_U	P7S_UK
K_U_C19	potrafi zaproponować rodzaj procesu oraz właściwie dokonać łączenia różnych technik wytwarzania, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technicznego	P7U_U	
K_U_C20	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych zintegrowanych procesów wytwarzania	P7U_U	P7S_UK
K_U_C21	potrafi analizować podstawowe protokoły sieciowe i przypisać je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO	P7U_U	
K_U_C22	potrafi konfigurować urządzenia sieciowe i przemysłowe oraz zna zasady bezpiecznej pracy w sieci	P7U_U	P7S_UK P7S_UO

K_U_C23	potrafi rozwiązywać zagadnienia matematyczne z użyciem metod numerycznych	P7U_U	P7S_UK
K_U_C24	potrafi samodzielnie napisać aplikację inżynierską standardu klient-serwer	P7U_U	
K_U_C25	potrafi zaproponować właściwą dla danego pomiaru metodę pomiarową, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania metrologicznego	P7U_U	P7S_UW
K_U_C26	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych pomiarów	P7U_U	P7S_UK
K_U_C27	potrafi wykazać się znajomością metod sterowania procesami pomiarowymi	P7U_U	
K_U_C28	potrafi wykazać się praktycznymi umiejętnościami w zakresie prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej w tym dokumentacji akredytacyjnej	P7U_U	P7S_UK
K_U_C29	potrafi projektować manipulatory robotów i podstawowe zespoły zrobotyzowanych systemów	P7U_U	P7S_UW
K_U_C30	potrafi zaprojektować układ sensoryczny i wizyjny dla robotów i systemów zrobotyzowanych	P7U_U	
K_U_C31	potrafi projektować układy sterowania oraz oprogramowanie sterujące robotem z wykorzystaniem układów sensorycznych i wizyjnych	P7U_U	
K_U_D01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie termodynamiki i kinetyki spalania; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_D02	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie termodynamiki obiegów cieplnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_D03	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie metrologii cieplno-przepływowowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_D04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK

	komunikacji międzynarodowej w zakresie modelowania procesów i urządzeń cieplno-przepływowych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie		
K_U_D05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie dynamiki pojazdów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_D06	i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innym środowisku, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii cieplnej i samochodowej	P7U_U	P7S_UK
K_U_D07	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii cieplnej i samochodowej, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	P7U_U	P7S_UK
K_U_D08	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii cieplnej i samochodowej	P7U_U	P7S_UK
K_U_D09	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie zaawansowanej mechaniki płynów	P7U_U	P7S_UU
K_U_D10	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie termodynamiki i kinematyki spalania	P7U_U	P7S_UU
K_U_D11	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie termodynamiki obiegów i systemów ciekłych	P7U_U	P7S_UU
K_U_D12	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie metrologii cieplno-przepływowej	P7U_U	P7S_UU
K_U_D13	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie modelowania procesów cieplno-przepływowych	P7U_U	P7S_UU
K_U_D14	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie dynamiki pojazdów	P7U_U	P7S_UU

K_U_D15	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P7U_U	P7S_UK
K_U_D16	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary ciepłno-przepływowe i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	
K_U_D17	potrafi wykorzystywać narzędzia komputerowego modelowania CFD do rozwiązywania zagadnień inżynierskich	P7U_U	P7S_UW
K_U_D18	potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P7U_U	P7S_UW
K_U_D19	potrafi wykorzystywać oprogramowanie komercyjne do realizacji zadań związanych z projektowaniem	P7U_U	P7S_UW
K_U_D20	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii cieplnej i samochodowej, oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	P7U_U	
K_U_D21	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań modelowania w projektowaniu maszyn – integrować wiedzę z różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	P7U_U	
K_U_D22	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w zakresie inżynierii cieplnej i samochodowej	P7U_U	
K_U_D23	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie termodynamiki i kinematyki spalania	P7U_U	
K_U_D24	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie termodynamiki obiegów i systemów cieplnych	P7U_U	
K_U_D25	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie metrologii ciepłno-przepływowej	P7U_U	
K_U_D26	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie modelowania procesów i urządzeń ciepłno-przepływowych	P7U_U	
K_U_D27	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie dynamiki pojazdów	P7U_U	

K_U_D28	ma przygotowanie niezbędne do wykonywania pomiarów ciepłno-przepływowych w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z pomiarami	P7U_U	P7S_UO
K_U_D29	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie inżynierii cieplnej i samochodowej	P7U_U	
K_U_D30	umie dokonać oceny sprawności termodynamicznej obiegów i układów ciepłnych	P7U_U	
K_U_D31	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, związane z inżynierią cieplną i samochodową	P7U_U	
K_U_D32	potrafi wskazać sposoby poprawy sprawności termodynamicznej układów ciepłnych	P7U_U	
K_U_D33	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie pomiarów ciepłno-przepływowych	P7U_U	
K_U_D34	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie inżynierii cieplnej i samochodowej	P7U_U	
K_U_D35	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi metrologii ciepłno-przepływowej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;	P7U_U	
K_U_D36	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi modelowania procesów ciepłno-przepływowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;	P7U_U	
K_U_D37	potrafi - zgodnie zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z inżynierią cieplną i samochodową, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7U_U	
K_U_D38	posiada umiejętności w zakresie prawidłowego przygotowania i redagowania treści pracy dyplomowej	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E01	potrafi posługiwać się odpowiednimi normami do kwalifikowania technologii spajania	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E02	posiada umiejętność doboru materiałów podstawowego i dodatkowego umożliwiających poprawne wykonanie połączeń spajanych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E03	potrafi opisać zasady działania podstawowych urządzeń spawalniczych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK

K_U_E04	potrafi wskazać zagrożenia powstające przy korzystaniu z urządzeń spawalniczych oraz metody ich eliminacji i minimalizacji	P7U_U	P7S_UK P7S_UO
K_U_E05	potrafi stosować uregulowania dotyczące organizacji zarządzania jakością w spawalnictwie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E06	potrafi odpowiednio interpretować i analizować informacje zawarte w przepisach i normach spawalniczych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E07	potrafi sterować i modelować przebieg prądu spawania oraz pracę łuku elektrycznego	P7U_U	P7S_UW
K_U_E08	posiada umiejętność wykonywania i analizowania przebiegów charakteryzujących spawalnicze źródła ciepła	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E09	posiada umiejętność projektowania konstrukcyjnego technologii wytwarzania z użyciem podstaw modelowania wyrobów metalowych	P7U_U	
K_U_E10	potrafi omówić podstawowe mechanizmy zużycia części maszyn i urządzeń oraz konstrukcji	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E11	potrafi scharakteryzować wybrane metody nakładania powłok oraz omówić uzyskiwane właściwości tych powłok	P7U_U	
K_U_E12	potrafi dobrać odpowiednią metodę zabezpieczenia powierzchni do spodziewanych warunków pracy części maszyn i urządzeń oraz konstrukcji	P7U_U	
K_U_E13	potrafi scharakteryzować układy sterowania stanowiskami zrobotyzowanymi.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E14	potrafi sklasyfikować i scharakteryzować urządzenia do automatyzacji procesów spawalniczych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E15	potrafi omówić budowę zautomatyzowanych stanowisk spawalniczych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E16	potrafi wykorzystywać wykresy CTPc oraz wyznaczyć charakterystyczne wielkości cieplnego cyklu spawania	P7U_U	P7S_UW
K_U_E17	potrafi omówić reakcje metalurgiczne zachodzące w jeziorku spawalniczym	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E18	posiada umiejętność określenia spawalności dla konkretnych materiałów	P7U_U	P7S_UK
K_U_E19	potrafi omówić budowę złącza spawanego ze szczególnym uwzględnieniem strefy wpływu ciepła	P7U_U	P7S_UW
		P7U_U	P7S_UK

K_U_E20	posiada umiejętność podstawowej oceny jakości połączeń spawanych	P7U_U	P7S_UO
K_U_E21	potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą do materiału i typu złącza	P7U_U	P7S_UW
K_U_E22	posiada umiejętność interpretowania wyników badań złącz spawanych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E23	potrafi opracowywać dokumentację technologiczną i kontrolną	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E24	potrafi obliczać zasadnicze parametry niezbędne w organizacji prac spawalniczych	P7U_U	P7S_UW
K_U_E25	potrafi identyfikować i klasyfikować dodatkowe materiały używane w spawalnictwie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E26	potrafi dobrać materiały dodatkowe do wykonania konkretnych złączy spajanych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E27	potrafi scharakteryzować systemy jakości stosowane w spawalnictwie	P7U_U	
K_U_E28	potrafi posługiwać się normami niezbędnymi w ocenie jakości połączeń spawanych	P7U_U	P7S_UK P7S_UO
K_U_E29	potrafi omówić kompetencje i obowiązki nadzoru spawalniczego	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E30	potrafi scharakteryzować ogólne warunki bezpieczeństwa pracy przy stosowaniu procesów spawania i cięcia w myśl obowiązujących przepisów	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK P7S_UO
K_U_E31	potrafi dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej w zależności od typu wykonywanych prac spawalniczych	P7U_U	P7S_UO
K_U_E32	potrafi scharakteryzować systemy sterowania i monitorowania procesów spawalniczych	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E33	potrafi omówić nowoczesne metody łączenia materiałów jak np. FSW	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E34	potrafi scharakteryzować wysokowydajne oraz niskoenergetyczne metody spawania	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E35	Potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie wymagające ujęcia aspektów technologicznych i konstrukcyjnych w spawalnictwie		P7S_UW, P7S_UK
KOMPETENCJE SPOLECZNE			
K_K01	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności	P7U_K	P7S_KK

	inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje		
K_K02	potrafi pracować w grupie i jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań	P7U_K	P7S_KO
K_K03	potrafi kierować małym zespołem i odpowiadać za jego pracę	P7U_K	P7S_KR
K_K04	potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7U_K	P7S_KR
K_K05	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową	P7U_K	P7S_KR
K_K06	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_K	P7S_KO
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przedsiębiorczy, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy	P7U_K	P7S_KO
K_K08	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K	P7S_KO

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).