

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: stacjonarne

Tytuł zawodowy: magister inżynier



SPIS TREŚCI

1. Ogólna charakterystyka programu studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta	5
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	10
4. Praktyki zawodowe.....	33
5. Warunki ukończenia studiów.....	33
6. Harmonogram realizacji programu studiów	33
7. Efekty uczenia się	40



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:		3	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		90	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		1069	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister inżynier	
Koordynator kierunku: dr hab. inż. Wojciech Tutak prof. PCz			
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	83
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	2
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 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 ciepło-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.

Studenci MODELLING & 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 & SIMULATION IN MECHANICS zapewnia:

- wysoki poziom kształcenia oparty na standardach Unii Europejskiej,
- dostęp do nowoczesnego oprogramowania komercyjnego stosowanego w przemyśle,
- dostęp do nowoczesnych dobrze wyposażonych laboratoriów,
- 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,
- możliwość studiowania w zagranicznych uczelniach partnerskich,
- możliwość odbywania staży przemysłowych (także zagranicznych) w partnerskich zakładach przemysłowych oraz instytutach badawczych,
- możliwość wizyt w zakładach przemysłowych mających na celu zaznajomienie studentów z praktycznymi zagadnieniami inżynierskimi.

Graduates of Master course on MODELLING & 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.

Students of Master course on MODELLING & 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:

- *high quality teaching based on EU standards,*
- *access to up-to-date commercial software used commonly in industry,*
- *access to modern laboratory equipment,*
- *possibility to take part in various experimental, theoretical and simulation projects allowing to acquire knowledge and experience in dealing with practical engineering problems,*
- *possibility to study abroad,*



- *possibility of industrial trainings (also abroad) in partner companies and research institutes,*
- *visits to industrial companies aimed at making students familiar with practical problems.*

Graduates of Master course on MODELLING & 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

1. **Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**
1069
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 : 49,00 ECTS
W zakresie Przetwórstwo tworzyw polimerowych : 48,28 ECTS
W zakresie Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka : 48,36 ECTS
W zakresie Inżynieria samochodowa : 48,28 ECTS
W zakresie Spawalnictwo : 48,48 ECTS
W zakresie Modelling and Simulation in Mechanics: 46,48 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:**
72 ECTS
90 ECTS (w zakresie MSM)
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 ośrodków ciągłych	3
2.	Mechanika analityczna	3
3.	Współczesne materiały konstrukcyjne	1.5
4.	Zintegrowane systemy wytwarzania	3
5.	Statystyka w zastosowaniach technicznych	3
Suma punktów ECTS		13,5
Zakres: Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń		
1.	Zintegrowane systemy CAE	3
2.	Zaawansowane zadania CAD	2
3.	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	2
4.	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	3
5.	Metody komputerowe procesów technologicznych	3
6.	Drgania i stateczność układów sprężystych	5
7.	Kinematyka i dynamika mechanizmów	3
8.	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	4
9.	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	3
10.	Symulacje pracy mechanizmów maszyn	2
11.	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	2
12.	Modelowanie w projektowaniu maszyn	3
13.	Podstawy optymalizacji konstrukcji	3
14.	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	4
15.	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	3
16.	Teoria sprężystości i plastyczności	3
17.	Praca przejściowa I	3
18.	Seminarium dyplomowe	1
19.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		72
Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych		
1.	Fizykochemia polimerów	5
2.	Narzędzia do przetwórstwa II	3
3.	Sterowanie maszynami przetwórczymi	3
4.	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	3
5.	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	4
6.	Eksploatacja maszyn przetwórczych	3
7.	Technologia przetwórstwa i obróbki I	5
8.	Teoria przetwórstwa	3



9.	Komputerowe wspomaganie przetwórstwa	4
10.	Technologia przetwórstwa i obróbki II	5
11.	Projektowanie przetwórstwa	4
12.	Projektowanie wyrobów z tworzyw	3
13.	Zarządzanie i marketing w przedsiębiorstwie przetwórstwa tworzyw	3
14.	Praca przejściowa I	3
15.	Seminarium dyplomowe	1
16.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		72
Zakres: Automatyizacja procesów wytwarzania i robotyka		
1.	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC I	5
2.	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC II	4
3.	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	4
4.	Metrologia i inżynieria jakości II	3
5.	Metrologia i inżynieria jakości I	3
6.	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej I	3
7.	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej II	4
8.	Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	3
9.	Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	4
10.	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w TW I	2
11.	Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w TW II	3
12.	Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	3
13.	Projektowanie robotów i manipulatorów	3
14.	Praca przejściowa	3
15.	Napędy i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne	4
16.	Seminarium dyplomowe	1
17.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		72
Zakres: Inżynieria samochodowa		
1.	Zaawansowana mechanika płynów	4
2.	Termodynamika i kinetyka spalania	5
3.	Metrologia cieplno – przepływowa	3
4.	Modelowanie procesów cieplno – przepływowych	4
5.	Układy transmisji mocy	3
6.	Alternatywne napędy pojazdów samochodowych	4
7.	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	3
8.	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	5
9.	Doładowanie silników tłokowych	4
10.	Adaptacyjne układy sterowania silnikiem	3
11.	Wybrane zagadnienia z modelowani silnika tłokowego	4
12.	Metody optymalizacji	3
13.	Praca przejściowa I	3
14.	Projekt	3



15.	Seminarium dyplomowe	1
16.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		72
Zakres: Spawalnictwo		
1.	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	5
2.	Spawalnicze materiały dodatkowe	3
3.	Ciepłne i metalurgiczne procesy spawalnicze	5
4.	Spawalnicze techniki nakładania powłok	5
5.	Normy i przepisy spawalnicze	2
6.	Badania złączy spawanych	5
7.	Organizacja prac spawalniczych	3
8.	Systemy zapewnienia jakości w spawalnictwie	3
9.	Automatyzacja procesów spawalniczych	5
10.	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	1
11.	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	1
12.	Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	3
13.	Awarie, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	3
14.	Technologiczność procesów spawalniczych	4
15.	Praca przejściowa I	3
16.	Seminarium dyplomowe	1
17.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		72
Zakres: Modelling and Simulation in Mechanics		
1.	Zaawansowana mechanika płynów Advanced Fluid Mechanics	5
2.	Turbulencja przepływów Turbulence for CFD	5
3.	Modelowanie procesów cieplno-przepływowych Computational Fluid Dynamics	5
4.	Termodynamika i kinetyka spalania Combustion	5
5.	Mechanika analityczna Analytical Mechanics	5
6.	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn Selected Problems of Machine Dynamics Modelling	5
7.	Mechanika materiałów i analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji Mechanics of Materials & Strength Analysis of Construction Elements	5
8.	Kinematyka, drgania i stateczność układów mechanicznych Kinematics, Vibrations & Stability of Mechanical Systems	5
9.	Metrologia i inżynieria jakości Metrology & Quality Engineering	7
10.	Przetwórstwo polimerów Polymer Processing	8
11.	Teoria procesów spawalniczych	5



	Theory of welding processes	
12.	Zintegrowane systemy CAE Integrated CAE systems	5
13.	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC Technological process design for CNC machines	5
14.	Praca dyplomowa	20
Suma punktów ECTS		90

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	3
2.	Statystyka w zastosowaniach technicznych	3
Suma punktów ECTS		6
Zakres: Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń		
1.	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	2
2.	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	2
3.	Seminarium dyplomowe	1
Suma punktów ECTS		5
Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych		
1.	Fizykochemia polimerów	5
2.	Komputerowe wspomaganie projektowania narzędzi przetwórczych	4
3.	Seminarium dyplomowe	1
Suma punktów ECTS		10
Zakres: Automatykacja procesów wytwarzania i robotyka		
1.	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	4
2.	Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	3
3.	Seminarium dyplomowe	1
Suma punktów ECTS		8
Zakres: Inżynieria samochodowa		
1.	Zaawansowana mechanika płynów	4
2.	Modelowanie procesów cieplno – przepływowych	4
3.	Seminarium dyplomowe	1
Suma punktów ECTS		9
Zakres: Spawalnictwo		
1.	Ciepłone i metalurgiczne procesy spawalnicze	5
2.	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	1



3.	Seminarium dyplomowe	1
Suma punktów ECTS		7
Zakres: Modelling and Simulation in Mechanics		
1.	Zaawansowana mechanika płynów Advanced Fluid Mechanics	5
2.	Modelowanie procesów cieplno-przepływowych Computational Fluid Dynamics	5
3.	Mechanika analityczna Analytical Mechanics	5
4.	Przetwórstwo polimerów Polymer Processing	8
5.	Teoria procesów spawalniczych Theory of welding processes	5
Suma punktów ECTS		28



Tabela. A, B, C. 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											Przygotowanie do zadania sprawdzającego i/lub egzaminu	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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
		Mechanika:		6	4.6	3.52	0	2	0	45	60	0	0	0	10	18	10	5.5	5.5	5.5	105	
1	A1	Mechanika ośrodków ciągłych	1	3	2.6	1.76		1		30	30				5	2	5	2	1	60		
2	A1	Mechanika analityczna	1	3	2	1.76		1		15	30				5	9	5	5.5	5.5	45		
		Inżynieria wytwarzania:		5	4	2.44	0	2	0	45	0	45	0	0	10	6	10	4.5	4.5	90		
3	B1	Współczesne materiały konstrukcyjne	1	2	1.4	0.92		1		15		15			5	3	5	3.5	3.5	30		
4	B2	Zintegrowane systemy wytwarzania	3	3	2.6	1.52		1		30		30			5	3	5	1	1	60		
		Matematyka		2	2	1.2	0	1	0	15	0	30	0	0	5	6	3	0	0	45		
5	C1	Statystyka w zastosowaniach technicznych	1	2	2	1.2		1		15		30			5	0	0	0	0	45		
Razem treści kierunkowe obowiązkowe:				13	10.6	7.16	0	5	0	105	60	75	0	0	25	30	23	10	10	240		

Tabela. D. 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											Przygotowanie do zadania sprawdzającego i/lub egzaminu	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	0	30	0	0	0	5	0	0	0	0	30	
1	D1	Język obcy	1	2	1,4	1,2		1			30				5					30	
2	D1	Szkolenie dotyczące bezpieczeństwa higienicznych warunków pracy	1	0	0	0		1	4							0	0	0	0	0	4
		Ogólnouczelniane:		3	1,4	1,2	0	1	0	15	15	0	0	0	5	7,5	7,5	12,5	12,5	30	
3	D1	Przedmiot ogólnouczelniany Rynek pracy	2	3	1,4	1,2		1		15	15			5	7,5	7,5	12,5	12,5		30	
		Razem treści humanistyczne:		5	2,8	2,4	0	2	0	15	45	0	0	0	10	7,5	7,5	12,5	12,5	64	

Tabela. E. Zestawienie praca dyplomowa

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 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
1	E1	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

Tabela. EE. Zestawienie praca dyplomowa w zakresie: **Modelling and Simulation in Mechanics**

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												
									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/ egzaminu	Kazem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	E1	Praca dyplomowa	3	20	0,88	16	1	1	2						20	0	400	50	32	0	
				Razem praca dyplomowa:	20	0,88	16	1	1	2	0	0	0	0	0	20	0	400	50	32	0

Liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem akademickim:

Liczba godzin dydaktycznych objętych planem studiów	1069
Liczba godzin konsultacji	120
Egzaminy w trakcie sesji (5x3)	15
Egzamin dyplomowy	2
ŁĄCZNIE	1206

W ramach studiów realizowane są przedmioty w zakresie:

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 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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Systemy komputerowego wspomagania prac inżynierskich:																					
1	S1_1	Zintegrowane systemy CAE	1	3	2	1,76		2	3	75	0	120	0	0	25	33,5	22,5	22,5	23,5	195	
2	S1_1	Zaawansowane zadania CAD	3	2	1,4	0,88		2		15		15			5	9	5	5,5	5,5	45	
3	S1_1	Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	2	2	1,4	1,6		1				30			5	5	5		3	30	
4	S1_1	Systemy wspomagające projektowanie maszyn	2	3	2	1,76		2		15		30			5	9	5	5,5	5,5	45	
5	S1_1	Metody komputerowe procesów technologicznych	2	3	2,12	1,04	1	1	3	30		15			5	6	5	5,5	5,5	45	
Modelowanie kinematyki i dynamiki układów mechanicznych:																					
6	S1_2	Drgania i stateczność układów sprężystych	1	5	2,72	2,2	1	1	3	30		30			5	15	10	16	16	60	
7	S1_2	Kinematyka i dynamika mechanizmów	2	3	2	1,76		1		15		30			5	9	5	5,5	5,5	45	
8	S1_2	Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	2	4	2,72	1,96	1	1	3	30		30			5	9	10	4	9	60	
Technologia, eksploatacja i budowa maszyn:																					
9	S1_3	Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	2	3	2	1,52	2	2		15		30			5	3	5	8,5	8,5	45	

10	S1_3	Symulacje pracy mechanizmów maszyn	3	2	1,4	1,52		1				30			5	3	5	3,5	3,5	30
11	S1_3	Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	3	2	1,52	0,16	1	1	3	15			15		5	1,5	2,5	4	4	30
12	S1_3	Modelowanie w projektowaniu maszyn	2	3	2	1,52		2		15		30			5	3	5	8,5	8,5	45
Wytrzymałość i optymalizacja konstrukcji:																				
13	S1_4	Podstawy optymalizacji konstrukcji	1	3	2	1,52	0	4	0	45	30	30	0	0	10	6	10	22	22	105
14	S1_4	Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	1	4	2,6	1,52		2		30	30				5	3	5	8,5	8,5	45
Inżynieria materiałowa:																				
15	S1_5	Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	1	3	2,12	1,76	1	3	15		30				5	9	5	4	4	45
16	S1_5	Teoria sprężystości i plastyczności	2	3	2,12	0,32	1	3	15			30			5	3	5	7	7	45
Pozostałe przedmioty:																				
17	S1_6	Praca przejściowa I	2	3	2	2,64		1						45	5	13,5	7,5	2	2	45
18	S1_6	Seminarium dyplomowe	3	1	0,8	0,16		1					15		5	1,5	2,5	0,5	0,5	15
Razem treści KPMiU:			52	52	34,92	25,6	6	25	18	270	30	360	60	45	90	110	95	108	114	765

4.

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

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 zadań sprawdzającego i/lub egzaminu 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		Tworzywa polimerowe:		5	2,72	1,8	1	2	3	30	0	30	0	0	5	10	5	21	21	60
1	S2_1	Fizykochemia polimerów	2	5	2,72	1,8	1	2	3	30		30			5	10	5	21	21	60
		Maszyny i narzędzia do przetwórstwa:		16	11,2	8,56	0	10	0	105	0	150	0	0	25	40	24	28	28	255
2	S2_2	Narzędzia do przetwórstwa II	1	3	2	1		2	0	30		15			5	5	5	7,5	7,5	45
3	S2_2	Sterowanie maszynami przetwórczymi	2	3	2	1,8		2		15		30			5	10	5	5	5	45
4	S2_2	Modelowanie w projektowaniu maszyn przetwórczych	2	3	2	1,8		2		15		30			5	10	5	5	5	45
5	S2_2	Komputerowe wspomaganie narzędzi przetwórczych	2	4	3,2	2,96		2		15		60			5	10	4	3	3	75
6	S2_2	Eksploatacja maszyn przetwórczych	3	3	2	1		2		30		15			5	5	5	7,5	7,5	45
		Przetwórstwo tworzyw:		21	13,96	10,08	3	10	9	135	15	120	0	45	25	38,5	33,5	52	52	315
7	S2_3	Technologia przetwórstwa i obróbki I	1	5	2,72	1,8	1	2	3	30		30			5	10	5	21	21	60
8	S2_3	Teoria przetwórstwa	1	3	2,12	1	1	2	3	30		15			5	5	5	6	6	45
9	S2_3	Komputerowe wspomaganie	1	4	3,2	2,88		2		15		60			5	6	6	4	4	75

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 i/lub egzaminu	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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
				19	11,44	8,12	2	10	6	105	0	60	30	60	25	48	35	53	53	255		
Procesy technologiczne:																						
1	S3_1	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC I	1	5	2,12	2,2	1	2	3	15		15		15	5	15	10	23,5	23,5	45		
2	S3_1	Projektowanie procesów technologicznych na obr. CNC II	2	4	2,12	2,2	1	2	3	15		15		15	5	15	10	11	11	45		
3	S3_1	Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	1	4	2,6	0		2		30			30		5	0	0	17,5	17,5	60		
4	S3_1	Metrologia i inżynieria jakości II	3	3	2,6	1,52		2		30				30	5	3	5	1	1	60		
5	S3_1	Metrologia i inżynieria jakości I	2	3	2	2,2		2		15	30				5	15	10	0	0	45		
Modelowanie w technikach wytwarzania:				14	9,2	8,8	0	8	0	90	0	120	0	0	20	60	40	9	11	210		
6	S3_2	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej I	1	3	2	2,2		2		15		30			5	15	10	0	0	45		
7	S3_2	Analiza i modelowanie procesów obróbki skrawaniem i plastycznej II	2	4	2,6	2,2		2		30		30			5	15	10	5	5	60		
8	S3_2	Modelowanie w projektowaniu	2	3	2	2,2		2		15		30			5	15	10	0	0	45		

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 i/lub egzaminu	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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Procesy ciepłno-przepływowe:				16	10.64	8.12	1	5	6	105	30	105	0	0	20	36	32	33	33	240
1	S4_1	Zaawansowana mechanika płynów	1	4	2.72	1.96		1	3	30		30			5	9	10	6.5	6.5	60
2	S4_1	Termodynamika i kinetyka spalania	1	5	2.72	2.2	1	1	3	30	30				5	15	10	16	16	60
3	S4_1	Metrologia ciepłno – przepływowa	2	3	2.6	1.44		2		30	30				5	3	3	2	2	60
4	S4_1	Modelowanie procesów ciepłno – przepływowych	1	4	2.6	2.52		1		15		45			5	9	9	8.5	8.5	60
Samochody:				10	6.72	2.14	1	6	3	90	0	30	30	0	15	13.5	10	17.5	41	150
5	S4_2	Układy transmisji mocy	2	3	2	1.04		2		30	15				5	6	5	7	7	45
6	S4_2	Alternatywne napędy pojazdów samochodowych	2	4	2.72	1.1	1	2	3	30	15	15	15		5	7.5	5	6.5	13	60
7	S4_2	Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	3	3	2	0		2		30			15		5	0	0	4	21	45
Silniki:				16	10.04	7.68	2	4	6	90	0	135	0	0	20	33	24	46	46	225
8	S4_3	Zaawansowane technologie silnika spalinowego	1	5	2.72	2.2	1	1	3	30	30				5	15	10	16	16	60

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 egzaminu sprawdzającego i/lub egzaminu 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	
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		18	10,16	7,04	3	5	9	105	30	90	0	0	20	36	20	70	70	225
1	S5_1	Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	1	5	3,32	2,64	1	1	3	30	45				5	13,5	7,5	10,5	10,5	75
2	S5_1	Spawalnicze materiały dodatkowe	1	3	1,4	0,88		2		15	15				5	4,5	2,5	16,5	16,5	30
3	S5_1	Ciepłne i metalurgiczne procesy spawalnicze	1	5	2,72	1,76	1	1	3	30	30				5	9	5	21,5	21,5	60
4	S5_1	Spawalnicze techniki nakładania powłok	2	5	2,72	1,76	1	1	3	30	30				5	9	5	21,5	21,5	60
		Organizacja pracy i kontrola jakości w spawalnictwie		13	8,72	3,68	1	6	3	75	15	45	60	0	20	12	20	27,5	47,5	195
5	S5_2	Normy i przepisy spawalnicze	1	2	1,4	0		1					30		5	0	0	7,5	7,5	30
6	S5_2	Badania złączy spawanych	2	5	3,92	2,58	1	1	3	45	45				5	4,5	15	3	4,5	90
7	S5_2	Organizacja prac spawalniczych	2	3	1,4	1,1		2		15	15				5	7,5	5	13	14,5	30
8	S5_2	Systemy zapewnienia jakości w spawalnictwie	2	3	2	0		2		15			30		5	0	0	4	21	45
		Organizacja i automatyzacja procesów spawalniczych		7	5,52	2,2	1	3	3	30	0	30	60	0	15	15	10	16	16	120
9	S5_3	Automatyzacja procesów spawalniczych	2	5	2,72	2,2	1	1	3	30	30				5	15	10	16	16	60
10	S5_3	Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	3	1	1,4	0		1					30		5	0	0	0	0	30
11	S5_3	Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	3	1	1,4	0		1					30		5	0	0	0	0	30

Konstrukcje spawane - projektowanie i wytwarzanie			10	7,2	4,16	0	6	0	60	30	0	30	45	15	16,5	12,5	20,5	20,5	165
12	S5_4	Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	1	3	1,52	2	2	15	30					5	3	5	8,5	8,5	45
13	S5_4	Awarie, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	2	3	0	2	2,6	30			30			5	0	0	5	5	60
14	S5_4	Technologiczność procesów spawalniczych	3	4	2,64	2	2,6	15					45	5	13,5	7,5	7	7	60
Pozostałe przedmioty:																			
15	S5_5	Praca przejściowa I	2	3	2,64	1	2					15	45	5	13,5	7,5	4,5	4,5	60
16	S5_5	Seminarium dyplomowe	3	1	0,8	1	0,8				15		45	5	13,5	7,5	2	2	45
Razem treści Spawalnictwo:			52	34,4	19,72	5	22	15	270	75	165	165	90	80	108	70	138,5	158,5	765

Tabela. S6. Zestawienie przedmiotów realizowanych w zakresie: **Modelling and Simulation in Mechanics**

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 egzaminu sprawdzającego i/lub egzaminu	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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	285
		Fluid mechanics and thermal engineering:		20	12,96	7,76	3	4	9	150	30	60	0	45	30	36,5	22,5	58,5	58,5	20	285
1	S6_1	Zaawansowana mechanika płynów Advanced Fluid Mechanics	1	5	3,52	1,8	1	1	3	45		30			10	10	5	11	11		75
2	S6_1	Turbulencja przepływów Turbulence for CFD	1	5	2,6	1,8		1		30		30			5	10	5	22,5	22,5		60
3	S6_1	Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych Computational Fluid Dynamics	2	5	4,12	2,4	1	1	3	45				45	10	7,5	7,5	3,5	3,5		90
4	S6_1	Termodynamika i kinetyka spalania Combustion	2	5	2,72	1,76	1	1	3	30	30				5	9	5	21,5	21,5		60

Mechanics of solids and systems:		20	11,92	10,2	1	4	3	105	45	120	0	0	25	45	45	56	56	270
5	S6_2 Mechanika analityczna Analytical Mechanics	1	5	2,72	2	1	1	3	30	30			5	10	10	18,5	18,5	60
6	S6_2 Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn Selected Problems of Machine Dynamics Modelling	2	5	2,2	2	1		15		30			10	10	10	25	25	45
7	S6_2 Mechanika materiałów i analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji Mechanics of Materials & Strength Analysis of Construction Elements	2	5	3,8	3,2	1		30	15	45			5	10	10	5	5	90
8	S6_2 Kinematyka, drgania i stateczność układów mechanicznych Kinematics, Vibrations & Stability of Mechanical Systems	2	5	3,2	3	1		30		45			5	15	15	7,5	7,5	75
Technology:		30	20,12	15,4	1	5	3	195	15	195	0	60	35	62,5	52,5	66	66	465
9	S6_3 Metrologia i inżynieria jakości Metrology & Quality Engineering	1	7	5,2	3,6	1		60		30			30	10	10	7,5	7,5	120
10	S6_3 Przetwórstwo polimerów Polymer Processing	1	8	5,2	4	1		45		75			10	12,5	12,5	22,5	22,5	120
11	S6_3 Teoria procesów spawalniczych	2	5	2,6	2	1		30	15	15			5	10	10	20	20	60

12	S6_3	Theory of welding processes Zintegrowane systemy CAE Integrated CAE systems	3	5	3,2	3	1	30	45	0	105	90	144	120	180,5	180,5	7,5	7,5	75
13	S6_3	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC Technological process design for CNC machines	3	5	3,92	2,8	1	3	30	30	30	5	5	5	8,5	8,5	8,5	90	
Razem treści w zakresie MSM:			70	45	33,36	5	13	15	450	90	375	0	105	90	144	120	180,5	180,5	1020



4. Praktyki zawodowe

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 stacjonarnych 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		
I rok									
Semestr 1			W	Ć	L	S	P		
Język obcy	D1-1	H		30				30	2 zal.
Statystyka w zastosowaniach technicznych	C1-5	K	15		30			45	2 zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1-3	K	15		15			30	2 zal.
Mechanika ośrodków ciągłych	A1-1	K	30	30				60	3 zal.
Mechanika analityczna	A1-2	K	15	30				45	3 zal.
Zintegrowane systemy CAE	S1_1-1	O	15		30			45	3 zal.
Podstawy optymalizacji konstrukcji	S1_4-13	O	15		30			45	3 zal.
Mechanika materiałów i podstawy termomechaniki	S1_5-15	O	15		30			45	3 egz.
Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji	S1_4-14	O	30	30				60	4 zal.
Drgania i stateczność układów sprężystych	S1_2-6	O	30		30			60	5 egz.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	D1_2	O	4					4	0 zal.
suma:			180	120	165	0	0	469	30
Semestr 2			W	Ć	L	S	P		
Rynek pracy	D1-2	H	15	15				30	3 zal.
Metody komputerowe procesów technologicznych	S1_1-5	O	30		15			45	3 egz.
Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn	S1_2-8	O	30		30			60	4 egz.
Teoria sprężystości i plastyczności	S1_5-16	O	15			30		45	3 egz.
Komputerowa analiza wytrzymałości elementów maszyn i konstrukcji	S1_1-3	O			30			30	2 zal.
Modelowanie i symulacja ruchu maszyn i mechanizmów	S1_3-9	O	15		30			45	3 zal.
Kinematyka i dynamika mechanizmów	S1_2-7	O	15		30			45	3 zal.
Systemy wspomagające projektowanie maszyn	S1_1-4	O	15		30			45	3 zal.
Praca przejściowa I	S1_6-17	O					45	45	3 zal.
Modelowanie w projektowaniu maszyn	S1_3-12	O	15		30			45	3 zal.
suma:			150	15	195	30	45	435	30
II rok									
Semestr 3			W	Ć	L	S	P		
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2-4	K	30		30			60	3 zal.
Zaawansowane zadania CAD	S1_1-2	O	15		15			30	2 zal.
Wybrane zagadnienia modelowania nowoczesnych technologii	S1_3-11	O	15			15		30	2 egz.
Symulacja pracy mechanizmów maszyn	S1_3-10	O			30			30	2 zal.
Seminarium dyplomowe	S1_6-18	O				15		15	1 zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	E1-1	O						0	20 egz.
suma:			60	0	75	30	0	165	30
RAZEM			390	135	435	60	45	1069	90

H	moduł humanistyczny
O	moduł obieralny
K	moduł kierunkowy ogólny

W	wykład
Ć	ćwiczenia
L	laboratorium
S	seminarium
P	projekt

**Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów stacjonarnych 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			
Język obcy	D1-1	H		30				30	2	zal.
Statystyka w zastosowaniach technicznych	C1-5	K	15		30			45	2	zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1-3	K	15		15			30	2	zal.
Mechanika ośrodków ciągłych	A1-1	K	30	30				60	3	zal.
Mechanika analityczna	A1-2	K	15	30				45	3	zal.
Zaawansowana mechanika płynów	S4_1-1	O	30		30			60	4	zal.
Termodynamika i kinetyka spalania	S4_1-2	O	30	30				60	5	egz.
Modelowanie procesów ciepło – przepływowych	S4_1-4	O	15		45			60	4	zal.
Zaawansowane technologie silnika spalinowego	S4_3-8	O	30		30			60	5	egz.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	D1_2	O	4					4	0	zal.
suma:			180	120	150	0	0	454	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Rynek pracy	D1-2	H	15	15				30	3	zal.
Metrologia ciepło – przepływowa	S4_1-3	O	30		30			60	3	zal.
Układy transmisji mocy	S4_2-5	O	30		15			45	3	zal.
Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	S4_2-6	O	30		15	15		60	4	egz.
Doładowanie silników tłokowych	S4_3-9	O	30		15			45	4	egz.
Adaptacyjne układy sterowania silnikiem	S4_3-10	O	15		45			60	3	zal.
Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	S4_3-11	O	15		45			60	4	zal.
Metody optymalizacji	S4_4-12	O	15		30			45	3	zal.
Praca przejściowa	S4_4-13	O					45	45	3	zal.
suma:			180	15	195	15	45	450	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2-4	K	30		30			60	3	zal.
Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	S4_2-7	O	30			15		45	3	zal.
Projekt	S4_4-14	O					45	45	3	zal.
Seminarium dyplomowe	S4_4-15	O					15	15	1	zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	E1-1	O						0	20	egz.
suma:			60	0	30	15	60	165	30	
RAZEM			420	135	375	30	105	1069	90	

H	moduł humanistyczny
O	moduł obieralny
K	moduł kierunkowy ogólny

W	wykład
Ć	ćwiczenia
L	laboratorium
S	seminarium
P	projekt



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

Zakres: Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka

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			
Język obcy	DI-1	H		30				30	2	zal.
Statystyka w zastosowaniach technicznych	C1-5	K	15		30			45	2	zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1-3	K	15		15			30	2	zal.
Mechanika osrodków ciągłych	A1-1	K	30	30				60	3	zal.
Mechanika analityczna	A1-2	K	15	30				45	3	zal.
Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC I	S3_1-1	O	15	15			15	45	5	egz.
Analiza i modelowanie procesów obróbki plastycznej i skrawaniem I	S3_2-6	O	15		30			45	3	zal.
Napędy i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne	S3_4-15	O	30		30			60	4	egz.
Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania I	S3_3-10	O	15		15			30	2	zal.
Nowoczesne techniki wytwarzania w budowie maszyn	S3_1-3	O	30			30		60	4	zal.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	DI_2	O	4					4	0	zal.
suma:			184	105	120	30	15	454	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Rynek pracy	DI-3	H	15	15				30	3	zal.
Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC II	S3_1-2	O	15		15		15	45	4	egz.
Analiza i modelowanie procesów obróbki plastycznej i skrawaniem II	S3_2-7	O	30		30			60	4	zal.
Systemy CAD/CAM w technikach wytwarzania	S3_2-9	O	30		30			60	4	zal.
Wybrane języki programowania i sieci komputerowe w technikach wytwarzania II	S3_3-11	O	15		30			45	3	zal.
Metrologia i inżynieria jakości I	S3_1-5	O	15		30			45	3	zal.
Aplikacja sterowania PLC w układach sterowania produkcją	S3_3-12	O	15		30			45	3	egz.
Modelowanie w projektowaniu obrabiarek	S3_2-8	O	15		30			45	3	zal.
Praca przejściowa	S4_4-13	O					45	45	3	zal.
suma:			150	15	195	0	60	420	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Projektowanie robotów i manipulatorów	S3_3-13	O	30		30			60	3	zal.
Metrologia i inżynieria jakości II	S3_1-4	O	30				30	60	3	zal.
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2-4	K	30		30			60	3	zal.
Seminarium dyplomowe	S4_4-15	O					15	15	1	zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	EI-1	O							20	egz.
suma:			90	0	60	0	45	195	30	
RAZEM			424	120	375	30	120	1069	90	

H	moduł humanistyczny
O	moduł obieralny
K	moduł kierunkowy ogólny

W	wykład
Ć	ćwiczenia
L	laboratorium
S	seminarium
P	projekt



**Mechanika i budowa maszyn - harmonogram studiów stacjonarnych 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			
Język obcy	D1-1	H		30				30	2	zal.
Statystyka w zastosowaniach technicznych	C1-5	K	15		30			45	2	zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1-3	K	15		15			30	2	zal.
Mechanika ośrodków ciągłych	A1-1	K	30	30				60	3	zal.
Mechanika analityczna	A1-2	K	15	30				45	3	zal.
Zaawansowana mechanika płynów	S4_1-1	O	30		30			60	4	zal.
Termodynamika i kinetyka spalania	S4_1-2	O	30	30				60	5	egz.
Modelowanie procesów ciepło – przepływowych	S4_1-4	O	15		45			60	4	zal.
Zaawansowane technologie silnika spalinowego	S4_3-8	O	30		30			60	5	egz.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	D1_2	O	4					4	0	zal.
suma:			180	120	150	0	0	454	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Rynek pracy	D1-2	H	15	15				30	3	zal.
Metrologia ciepło – przepływowa	S4_1-3	O	30		30			60	3	zal.
Układy transmisji mocy	S4_2-5	O	30		15			45	3	zal.
Alternatywny napęd pojazdów samochodowych	S4_2-6	O	30		15	15		60	4	egz.
Doładowanie silników tłokowych	S4_3-9	O	30		15			45	4	egz.
Adaptacyjne układy sterowania silnikiem	S4_3-10	O	15		45			60	3	zal.
Wybrane zagadnienia z modelowania silnika tłokowego	S4_3-11	O	15		45			60	4	zal.
Metody optymalizacji	S4_4-12	O	15		30			45	3	zal.
Praca przejściowa	S4_4-13	O					45	45	3	zal.
suma:			180	15	195	15	45	450	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2-4	K	30		30			60	3	zal.
Aspekty prawne recyklingu pojazdów samochodowych	S4_2-7	O	30			15		45	3	zal.
Projekt	S4_4-14	O					45	45	3	zal.
Seminarium dyplomowe	S4_4-15	O					15	15	1	zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	E1-1	O						0	20	egz.
suma:			60	0	30	15	60	165	30	
RAZEM			420	135	375	30	105	1069	90	

H	moduł humanistyczny
O	moduł obieralny
K	moduł kierunkowy ogólny

W	wykład
Ć	ćwiczenia
L	laboratorium
S	seminarium
P	projekt

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

Zakres: Spawalnictwo

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			
Język obcy	D1-1	H		30				30	2	zal.
Statystyka w zastosowaniach technicznych	C1-5	K	15		30			45	2	zal.
Współczesne materiały konstrukcyjne	B1-3	K	15		15			30	2	zal.
Mechanika ośrodków ciągłych	A1-1	K	30	30				60	3	zal.
Mechanika analityczna	A1-2	K	15	30				45	3	zal.
Technologia spajania stali i metali nieżelaznych	S5_1-1	O	30		45			75	5	egz.
Spawalnicze materiały dodatkowe	S5_1-2	O	15		15			30	3	zal.
Ciepłone i metalurgiczne procesy spawalnicze	S5_1-3	O	30	30				60	5	egz.
Modelowanie w projektowaniu obiektów konstrukcyjnych	S5_4-12	O	15	30				45	3	zal.
Normy i przepisy spawalnicze	S5_2-5	O				30		30	2	zal.
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	D1_2	O	4					4	0	zal.
suma:			169	150	105	30	0	454	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Rynek pracy	D1-2	H	15	15				30	3	zal.
Awarie, naprawy i zabezpieczenie konstrukcji	S5_4-13	O	30			30		60	3	zal.
Spawalnicze techniki nakładania powłok	S5_1-4	O	30		30			60	5	egz.
Automatyzacja procesów spawalniczych	S5_3-9	O	30		30			60	5	egz.
Badania złączy spawanych	S5_2-6	O	45		45			90	5	egz.
Organizacja prac spawalniczych	S5_2-7	O	15	15				30	3	zal.
Systemy zapewniania jakości w spawalnictwie	S5_2-8	O	15			30		45	3	zal.
Praca przejściowa	S5_5-15	O					45	45	3	zal.
suma:			180	30	105	60	45	420	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Technologiczność procesów spawalniczych	S5_4-14	O	15				45	60	4	zal.
Budowa i eksploatacja urządzeń spawalniczych	S5_3-10	O				30		30	1	zal.
Nowoczesne zagadnienia w spawalnictwie	S5_3-11	O				30		30	1	zal.
Seminarium dyplomowe	S5_5-16	O					15	15	1	zal.
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	E1-1	O						0	20	egz.
Zintegrowane systemy wytwarzania	B2-4	K	30		30			60	3	zal.
suma:			45	0	30	60	60	195	30	
RAZEM			394	180	240	135	105	1069	90	
	H	moduł humanistyczny					W	wykład		
	O	moduł obieralny					Ć	ćwiczenia		
	K	moduł kierunkowy ogólny					L	laboratorium		
						S	seminarium			
						P	projekt			

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

Zakres: Modelling and Simulation in Mechanics

rok / semestr / przedmiot	symbol	modul	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
Semestr 1										
Zaawansowana mechanika płynów / Advanced Fluid Mechanics	S6_1-01	O	45		30			75	5	egz
Turbulencja przepływów / Turbulence for CFD	S6_1-02	O	30		30			60	5	zal
Mechanika analityczna / Analytical Mechanics	S6_2-05	O	30	30				60	5	egz
Metrologia i inżynieria jakości / Metrology & Quality Engineering	S6_3-09	O	60		30		30	120	7	zal
Przetwórstwo polimerów / Polymer Processing	S6_3-10	O	45		75			120	8	zal
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia / Training on safe and hygienic working conditions	D1_2	O	4					4	0	zal.
suma:			210	30	165	0	30	435	30	
Semestr 2										
Termodynamika i kinetyka spalania / Combustion	S6_1-04	O	30	30				60	5	egz
Modelowanie procesów ciepłno-przepływowych / Computational Fluid Dynamics	S6_1-03	O	45				45	90	5	egz
Wybrane zagadnienia modelowania dynamiki maszyn / Selected Problems of Machine Dynamics Modelling	S6_2-06	O	15		30			45	5	zal
Mechanika materiałów i analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcji / Mechanics of Materials & Strength Analysis of Construction Elements	S6_2-07	O	30	15	45			90	5	zal
Kinematyka, drgania i stateczność układów mechanicznych / Kinematics, Vibrations & Stability of Mechanical Systems	S6_2-08	O	30		45			75	5	zal
Teoria procesów spawalniczych / Theory of welding processes	S6_3-11	O	30	15	15			60	5	zal
suma:			180	60	135	0	45	420	30	
II rok										
Semestr 3										
Zintegrowane systemy CAE / Integrated CAE systems	S6_3-12	O	30		45			75	5	zal
Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC / Technological process design for CNC machines	S6_3-13	O	30		30		30	90	5	egz
Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego / Master Thesis (MSc)	E1-1	O						0	20	egz
suma:			60	15	75	0	30	180	31	
RAZEM			450	105	375	0	105	1035	91	
								W		wykład
								Ć		ćwiczenia
								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 Automatykacja procesów wytwarzania i robotyka

D – sufiks efektów uczenia się w zakresie Inżynieria cieplna i samochodowa

E – sufiks efektów uczenia się dla w zakresie Spawalnictwo

#

Poziom i forma studiów:	Studia drugiego stopnia, stacjonarne		
Profil:	Ogólnoakademicki		
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia 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 materiałoprawnej 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 dziedziny 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 wyznaczania 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 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 i dystrybucji produktu	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_B20	ma wiedzę na temat zasad zarządzania przedsiębiorstwem	P7U_W	P7S_WG P7S_WK

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	P7U_W	P7S_WG

K_W_C10	w technicznym przygotowaniu wytwarzania 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 zakresu studiów, 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	P7U_W	P7S_WG

	<p>pomiarowego</p> <p>zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru skomputeryzowanych maszyn pomiarowych</p> <p>zna techniki kształtowania cech użytkowych wyrobów warunkujących ich jakość technologiczną i użytkową</p> <p>posiada wiedzę dotyczącą kompetencji laboratoriów na podstawie norm ISO</p> <p>posiada wiedzę o systemie akredytacji laboratoriów w Polsce i UE</p> <p>zna metody optymalizacji konstrukcji manipulatorów</p> <p>zna zespoły pneumatycznych i elektromechanicznych urządzeń sterujących</p> <p>zna konstrukcje mikrorobotów, nanorobotów i MEMS</p> <p>ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu przepływów turbulentnych</p> <p>ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania</p> <p>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</p> <p>ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, mechaniki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu dynamiki pojazdu</p> <p>ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki do tworzenia, opisu i weryfikacji modelu fizycznego układu mechanicznego</p> <p>ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów i termodynamiki, niezbędną do realizacji pracy dyplomowej</p> <p>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe równania zachowania masy i pędu w przepływach wieloskładnikowych, - zna pojęcia spalania dyfuzyjnego i kinetycznego, 		
K_W_C28		P7U_W	P7S_WG
K_W_C29		P7U_W	P7S_WG
K_W_C30		P7U_W	P7S_WG
K_W_C31		P7U_W	P7S_WG
K_W_C32		P7U_W	P7S_WG
K_W_C33		P7U_W	P7S_WG
K_W_C34		P7U_W	P7S_WG
K_W_D01		P7U_W	P7S_WG
K_W_D02		P7U_W	P7S_WG
K_W_D03		P7U_W	P7S_WG
K_W_D04		P7U_W	P7S_WG
K_W_D05		P7U_W	P7S_WG
K_W_D06		P7U_W	P7S_WG
K_W_D07		P7U_W	P7S_WG

	<ul style="list-style-type: none"> - 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, sozologii, 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 samochodu	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 z tematyką realizowanej pracy magisterskiej	teoretycznie wiedzę szczegółową	związaną	P7U_W	P7S_WG
K_W_D21	ma wiedzę o trendach rozwojowych i turbulencji przepływów	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D22	ma wiedzę o trendach rozwojowych i termodynamiki i kinematyki spalania	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D23	ma wiedzę o trendach rozwojowych i termodynamiki obiegów i systemów cieplnych	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D24	ma wiedzę o trendach rozwojowych i metrologii procesów cieplno-przepływowych	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D25	ma wiedzę o trendach rozwojowych i modelowania procesów cieplno-przepływowych	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D26	ma wiedzę o trendach rozwojowych i dynamiki pojazdu	najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu		P7U_W	P7S_WG
K_W_D27	ma wiedzę dotyczącą zastosowań	zintegrowanych systemów CAE		P7U_W	P7S_WG
K_W_D28	ma podstawową i samochodowych	wiedzę o cyklu życia urządzeń cieplnych		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 modelowania przepływów	narzędzia komercyjne i niekomercyjne stosowane do numerycznego		P7U_W	P7S_WG
K_W_D31	zna podstawowe złożonych zadań inżynierskich	metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu	związanych z projektowaniem podstawowych urządzeń cieplnych i samochoodowych	P7U_W	P7S_WG
K_W_D32	ma wiedzę pozatechnicznych	niezbędną do rozumienia społecznch, ekonomicznych, prawnych i innych	uwarunkowań procesu spalania	P7U_W	P7S_WK
K_W_D33	ma wiedzę pozatechnicznych	niezbędną do rozumienia społecznch, ekonomicznych, prawnych i innych	uwarunkowań, będących konsekwencjami analizy termodynamicznej układów i systemów cieplnych	P7U_W	P7S_WK
K_W_D34	ma wiedzę	niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań	działalności związanej	P7U_W	P7S_WK

K_W_D35	z metrologią procesów cieplino-przepływowymi ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań 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 złączy	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 oraz zastosowanie badań niszczących i nieniszczących stosowanych w spawalnictwie	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
UMIEJĘTNOŚCI			
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 wykorzystać 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, korzystać 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 wykorzystać w praktyce	P7U_U	P7S_UW
K_U_A02	potrafi sformułować równanie energii mechanicznej dla układów sprężystych na przykładzie 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 sformułować 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	P7S_UW
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 wykorzystać ją do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	P7U_U	P7S_UW
K_U_A10	potrafi przeprowadzić symulację numeryczną w celu wyznaczenia odkształceń	P7U_U	P7S_UW

K_U_A11	wywołanych przemianami fazowymi potrafi samodzielnie opracować programy komputerowe oraz wykorzystać 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 umiejętność 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 wspomagania 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 P7S_UW
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	P7S_UK
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 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	P7U_U	P7S_UK

	pracy w sieci			
K_U_C23	potrafi rozwiązywać zagadnienia matematyczne z użyciem metod numerycznych		P7U_U	P7S_UO
K_U_C24	potrafi samodzielnie napisać aplikację inżynierską standardu klient-serwer		P7U_U	P7S_UK
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-przepływowej; 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 komunikacji międzynarodowej w zakresie modelowania procesów i urządzeń cieplno-przepływowo-tych; 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_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 i formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_D06	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-przepływowo-tych	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-przepływowo i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	
K_U_D17	potrafi wykorzystać 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 cieplnych	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 cieplnych	P7U_U	
K_U_D33	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie pomiarów cieplno-przepływowch	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 cieplno-przepływowej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;	P7U_U	
K_U_D36	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi modelowania procesów cieplno-przepływowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;	P7U_U	
K_U_D37	potrafi - zgodnie zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenia, 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 postąpić 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 jeziorce spawalniczym	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E18	posiada umiejętność określenia spawalności dla konkretnych materiałów	P7U_U	P7S_UW
K_U_E19	potrafi omówić budowę złącza spawanego ze szczególnym uwzględnieniem strefy wpływu ciepła	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	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
KOMPETENCJE SPOLECZNE			
K_K01	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K	P7S_KK
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

W zakresie: **MODELLING AND SIMULATION IN MECHANICS**

Poziom i forma studiów:	Studia drugiego stopnia, stacjonarne		
Profil:	Ogólnoakademicki		
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego 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 <i>knows the principles and methods of analytical mechanics, in particular the principle of virtual work, Hamilton's principle, the principle of d'Alembert, Lagrange equations</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W02	rozumie metody opisu zjawisk mechanicznych w ośrodku ciągłym, zna równania różniczkowe opisujące te zjawiska w ośrodku ciągłym <i>understands methods of description of mechanical phenomena in continuum matter, knows PDE describing these phenomena</i>	P7U_W	P7S_WG

K_W03	zna nowoczesne materiały konstrukcyjne niemetalowe, metalowe, kompozyty, ich właściwości i zastosowanie w projektowaniu maszyn <i>knows modern non-metal, metal and composite materials, their properties and application to machine design</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W04	rozumie zasady projektowania i stosowania zintegrowanych systemów wytwarzania w zakresie kształtowania postaci, struktury i właściwości produktów <i>understands design principles and applies integrated manufacturing system principles to form and structure shaping and product properties</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W05	zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i innych aspektów działalności inżynierskiej <i>knowledge of the ergonomics rules, occupational safety and health and other aspects of the engineering activity</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W06	zna problemy materialno-prawnej własności intelektualnej i przemysłowej w zakresie wyznaczonym krajowymi i unijnymi regulacjami ustawowymi <i>knows the problems of material-legal and industrial property rights according to EU and national regulations</i>	P7U_W	P7S_WK
K_W07	zna i rozumie słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedziny 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 <i>knows and understands the vocabulary of a foreign language, general and specialist in the field of science and scientific disciplines, relevant to the studied field of study, in accordance with the requirements set for the B2+ level of the European System of Language Description, has knowledge of the language-specific grammatical structures</i>	P7U_W	P7S_WK
K_W_A01	zna pojęcia analizy dynamicznej konstrukcji inżynierskich <i>knows the concept of dynamical analysis of engineering structures</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A04	ma wiedzę o formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień o zastosowaniu technicznym <i>has knowledge of formulating and solving problems having technical use</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A07	ma wiedzę na temat rozwiązań równań różniczkowych opisujących zjawiska mechaniczne w ośrodku ciągłym	P7U_W	P7S_WG

7.

K_W_A08	<p><i>knows how to solve differential equations describing mechanical phenomena in continuum</i></p> <p>zna nowoczesne oprogramowanie pozwalające modelować części maszyn w zakresie modelowania 3D</p> <p><i>know the modern software to model parts of machines in the field of 3D modeling</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A10	<p>posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat symulacji numerycznych w celu wyznaczenia odkształceń wywołanych przemianami fazowymi</p> <p><i>has theoretical and practical knowledge on numerical simulations in order to determine the strain induced by phase transformations</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A11	<p>ma wiedzę na temat opracowywania programów komputerowych do obliczeń zagadnień wytrzymałości materiałów</p> <p><i>knows how to create computer software in order to solve problems of strength of materials</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A13	<p>ma wiedzę na temat budowania modeli części maszyn z wykorzystaniem programu CATIA</p> <p><i>theoretical and practical knowledge in use of CATIA software</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A15	<p>ma wiedzę dotyczącą zaawansowanej parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych w odniesieniu do aplikacji CAE</p> <p><i>has the knowledge concerning the advanced parameterization of models, knowledge templates, auto-generated models, libraries of standard parts in relation to the CAE application</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_A16	<p>posiada wiedzę dotyczącą zastosowania metody elementów skończonych w aplikacjach CAE</p> <p><i>has knowledge of the application of the finite element method in CAE applications</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B04	<p>ma wiedzę z zakresu metod przetwórstwa materiałów polimerowych</p> <p><i>has a knowledge about methods of polymer processing</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B05	<p>zna zagadnienia z zakresu technologii przetwórstwa materiałów polimerowych</p> <p><i>knows the problems of polymer processing technology</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B08	<p>ma wiedzę z zakresu programów komputerowych stosowanych w przetwórstwie polimerów</p> <p><i>has a knowledge about computer software used to support polymer processing engineering</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B10	<p>posiada wiedzę z zakresu stosowanych systemów jakości, metod kontroli materiałów i wyrobów oraz obowiązujących norm</p> <p><i>knowledge in the field of Quality Management Systems, material and products quality</i></p>	P7U_W	P7S_WK

	<i>control methods and the up-to-date standards</i>		
K_W_B15	ma wiedzę o technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych <i>has a knowledge about different methods of polymer processing</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B16	ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa materiałów polimerowych <i>has a knowledge about basics of polymer processing</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B20	ma wiedzę na temat zasad zarządzania przedsiębiorstwem <i>knowledge on the production management methods</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_B22	posiada wiedzę na temat funkcjonalności poszczególnych układów form wtryskowych <i>has a knowledge about the functionality of different systems of injection moulds</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B25	posiada wiedzę na temat rodzajów narzędzi występujących w przetwórstwie w zależności od technologii wytwarzania <i>has a knowledge about kinds of tools in polymer processing depending on technology</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B28	ma wiedzę z zakresu automatyzacji produkcji <i>knowledge of the optimization of the production processes</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B30	ma wiedzę z zakresu procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z tworzyw polimerowych <i>has a knowledge about technological processes of polymer processing</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_B31	ma wiedzę z zakresu metod pomiarów i oceny wyników <i>has knowledge on the methods of measurement and evaluation of results</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_C20	zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i integracji systemów wytwarzania <i>knowledge of trends and directions of development in the field of designing and integrating the manufacturing processes</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_C21	zna systemy informatyczne i przepływ informacji w zintegrowanym wytwarzaniu <i>knowledge of the computer systems and information flow in the integrated management system</i>	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 <i>has detailed and advanced knowledge in mathematics required to formulate and solve complex problems in the field of turbulent flows</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D02	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i chemii przydatną do	P7U_W	P7S_WG

K_W_D07	<p>formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania <i>has knowledge on mathematics, physics and chemistry required in formulating and solving problems from combustion kinetics and thermodynamics</i></p> <p>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawowe równania zachowania masy i pędu w przepływach wieloskładnikowych, - zna pojęcia spalania dyfuzyjnego i kinetycznego, - zna pojęcie płomienia laminarnego i turbulentnego, - zna koncepcję stopnia zmieszania, - zna podstawowe modele interakcji turbulencji i spalania. <p><i>has both fundamental and detailed knowledge on combustion thermodynamics and kinetics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>knows basic equations,</i> - <i>knows diffusion and premixed flames,</i> - <i>knows interaction between turbulence and combustion.</i> 	P7U_W	P7S_WG
K_W_D08	<p>ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania maszyn <i>has a detailed knowledge in the field of machine design</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D09	<p>ma wiedzę z zakresu ekologii, zoologii, fizyki atmosfery <i>has knowledge in the field of ecology, environmental protection, air pollution, physics of the atmosphere</i></p>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K_W_D10	<p>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą podstawy mechaniki płynów i termodynamiki <i>has good, general theoretical knowledge on fundamentals of fluid mechanics and thermodynamics</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D11	<p>ma ogólną i szczegółową wiedzę dotyczącą termodynamiki przemian i obiegów cieplnych, zachodzących w urządzeniach cieplnych i samochodowych <i>has a basic and detailed knowledge devoted to the thermodynamics of gas processes and thermal cycles taking place in thermal machines and engines</i></p>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D12	<p>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metrologii procesów i urządzeń ciepłno-przepływowych <i>has a good general theoretically based knowledge in the field of metrology of fluid-flow processes</i></p>	P7U_W	P7S_WG

K_W_D13	<i>and machinery</i> ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu modelowania procesów cieplno-przepływowych <i>has good, general theoretical knowledge on modelling fluid flow processes</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D18	posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metrologii przepływów turbulentnych <i>has a theoretically based knowledge in the field of metrology of turbulent flows</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D19	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową z zakresu eksperymentalnej i numerycznej termomechaniki płynów <i>has a good theoretically based knowledge in the field of experimental and numerical fluid mechanics</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D21	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu turbulencji przepływów <i>has knowledge on developments, trends and new achievements in turbulent flows</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D22	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu termodynamiki i kinematyki spalania <i>has knowledge on development trends and most significant achievements in thermodynamics and combustion kinetics</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D24	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu metrologii procesów cieplno-przepływowych <i>has a knowledge on developments, trends and new achievements in the field of metrology of fluid-flow and thermal processes</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D25	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu modelowania procesów cieplno-przepływowych <i>has knowledge on developments, trends and new achievements in modelling fluid flow processes</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_D30	zna podstawowe narzędzia komercyjne i niekomercyjne stosowane do numerycznego modelowania przepływów <i>knows commercial and non-commercial software used for numerical flow modelling</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_E02	posiada wiedzę na temat właściwości materiałów i poprawnego wykonywania	P7U_W	P7S_WG

	połączeń spajanych <i>has knowledge about the properties of materials and the correct execution of bonded joints</i>		
K_W_E03	posiada szczegółową wiedzę na temat budowy i charakterystyki urządzeń do spawania <i>has detailed knowledge of the construction and characteristics of welding equipment</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_E08	zna charakterystyki i właściwości wykorzystywanych stosowanych spawalniczych źródeł ciepła <i>knows the characteristics and properties of the used welding heat sources used</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_E15	ma wiedzę dotyczącą cyklu cieplnego spawania, rozprzestrzeniania się ciepła i rozkładu temperatury w złączu <i>Has knowledge of the thermal cycle of welding, the spread of heat and the temperature distribution in the joint</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_E16	zna charakterystykę procesów metalurgicznych głównych metod spawania <i>He knows the characteristics of metallurgical processes of the main welding methods</i>	P7U_W	P7S_WG
K_W_E27	zna wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowywania zagadnień dotyczących aspektów technologicznych i konstrukcyjnych w spawalnictwie <i>knows the knowledge necessary to independently develop issues concerning the technological and construction aspects in welding</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	potrafi samodzielnie identyfikować, formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym za pomocą metod mechaniki analitycznej <i>is able to identify, formulate and solve technical problems with the use of analytical mechanics</i>	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 <i>is able to solve the problems in the field of mechanics of continuum related to technical applications, is able to correctly interpret the results of analysis</i>	P7U_U	
K_U03	potrafi stosować nowoczesne materiały niemetalowe, metalowe, kompozytowe i wykorzystywać ich specyficzne właściwości w projektowaniu maszyn i urządzeń technicznych <i>is able to apply modern non-metal and metal materials, composites and utilize their specific</i>	P7U_U	P7S_UW

K_U04	<i>characteristics in the design of machines and technical equipment</i> potrafi wykorzystać zintegrowane systemy wytwarzania w celu kształtowania postaci struktury i właściwości produktów <i>is able to use integrated engineering systems to shape, create a structure and the product properties</i>	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U05	potrafi wykonać projekt zastosowania zintegrowanych systemów w odniesieniu do określonego zadania produkcyjnego <i>is able to design an integrated system to be used in a specific production cycle</i>	P7U_U	
K_U06	potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne środowiska przemysłowego oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym <i>is able to identify the ergonomic problems of the industrial environment and to determine the safety rules at the workplace</i>	P7U_U	P7S_UO
K_U07	potrafi przygotować opracowanie wyników swojej pracy w języku polskim i krótką publikację w języku obcym <i>is able to prepare the report presenting the results of own work and a short publication in English</i>	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 <i>is able to prepare and orally present in foreign language the results of own work and the problems devoted to the engineering discipline</i>	P7U_U	P7S_UK
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego rozwoju własnego, samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności <i>is able to determine the directions of further self-development, complement acquired knowledge and improve practical skills</i>	P7U_U	P7S_UU
K_U_A01	potrafi przeprowadzić analizę dynamiczną konstrukcji inżynierskich oraz ją wykorzystać w praktyce <i>is able to perform the dynamic analysis of engineering structures and use it in practice</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_A03	potrafi dokonać analizy i syntezy mechanizmów i maszyn zawierających pary kinematyczne o różnej liczbie stopni swobody <i>analysis and synthesis of mechanisms and machines with kinematic joints with different level of degrees of freedom</i>	P7U_U	P7S_UW

K_U_A04	potrafi formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym <i>can formulate and solve problems on the use of technical</i>	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 – pęknięcie <i>is able to assess structural materials to make their description referred to the response of the material to mechanical and thermal loads and the resistance to destruction - cracking</i>	P7U_U	
K_U_A07	potrafi sformułować i rozwiązać równania różniczkowe opisujące zjawiska mechaniczne w ośrodku ciągłym <i>formulates and solve differential equations describing mechanical phenomena in continuous medium</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_A08	potrafi zamodelować elementy części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania w zakresie modelowania 3D. <i>able modeled elements of machine parts using modern software for 3D modeling</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_A10	potrafi przeprowadzić symulację numeryczną w celu wyznaczenia odkształceń wywołanych przemianami fazowymi <i>can carry out the numerical simulation to determine the strain induced by phase transformations</i>	P7U_U	
K_U_A11	potrafi samodzielnie opracować programy komputerowe oraz wykorzystywać je do obliczeń zagadnień wytrzymałości materiałów <i>as a result of an individual work the computer software is created in order to solve the problems of strength of material</i>	P7U_U	P7S_UK
K_U_A13	potrafi budować modele dowolnych części maszyn z wykorzystaniem programu CATIA <i>creates 3D model by means of CATIA software</i>	P7U_U	
K_U_A15	potrafi tworzyć modele autogenerujące oraz katalogi elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie <i>able to create auto-generated models and standard parts catalogs using CAE programs</i>	P7U_U	
K_U_A16	potrafi prowadzić analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe z wykorzystaniem aplikacji CAE <i>can perform strength and frequency analysis using CAE applications</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_A17	potrafi zaprojektować mechanizmy różnych klas <i>is able to design mechanisms of different types</i>	P7U_U	P7S_UW

K_U_C15	potrafi przygotować i wygłosić prezentację z wykonanego projektu lub pracy eksperymentalnej <i>is able to prepare and deliver a presentation of the project or performed experimental work</i>	P7U_U	P7S_UK
K_U_D_06	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innym środowisku, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii cieplnej i samochodowej <i>is able to communicate with the use of various techniques in the engineering environment, also in English in the field of thermal and/or automotive engineering</i>	P7U_U	P7S_UK
K_U_D26	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie modelowania procesów i urządzeń cieplno-przepływowych <i>is able to assess usefulness and possibility of use of new achievements in the field of modelling of fluid flow processes</i>	P7U_U	
K_U_D35	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi metrologii cieplno-przepływowej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi <i>is able to assess the usefulness and limitations of methods and tools utilized in metrology of fluid-flow and thermal processes</i>	P7U_U	
K_U_D36	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi modelowania procesów cieplno-przepływowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi <i>is able to assess usefulness of methods and numerical tools for modelling fluid flow processes; is able to point out limitations of such tools</i>	P7U_U	
K_U_E02	posiada umiejętność doboru materiałów podstawowego i dodatkowego umożliwiających poprawne wykonanie połączeń spajanych <i>has the ability to choose of materials and the basic tax to enable correct execution of bonded joints</i>	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E07	potrafi sterować i modelować przebieg prądu spawania oraz pracę łuku elektrycznego <i>can control and model the course of welding current and the operation of the electric arc</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_E08	posiada umiejętność wykonywania i analizowania przebiegów charakteryzujących spawalnicze źródła ciepła <i>has the ability to perform and analyze waveforms characterizing welding heat sources</i>	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E16	potrafi wykorzystywać wykresy CTPc oraz wyznaczyć charakterystyczne wielkości	P7U_U	P7S_UW

	cieplnego cyklu spawania <i>is able to use CTPc graphs and determine the characteristic values of the thermal welding cycle</i>		
K_U_E17	potrafi omówić reakcje metalurgiczne zachodzące w jezioru spawalniczym <i>is able to discuss metallurgical reactions taking place in a weld pool</i>	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
K_U_E18	posiada umiejętność określenia spawalności dla konkretnych materiałów <i>has the ability to determine the weldability for specific materials</i>	P7U_U	P7S_UW
K_U_E19	potrafi omówić budowę złącza spawanego ze szczególnym uwzględnieniem strefy wpływu ciepła <i>is able to discuss the structure of a welded joint with particular emphasis on the heat affected zone</i>	P7U_U	P7S_UK
K_U_E27	potrafi scharakteryzować systemy jakości stosowane w spawalnictwie <i>can characterize quality systems used in welding</i>	P7U_U	
KOMPETENCJE SPOLECZNE			
K_K01	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje <i>is aware of the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions</i>	P7U_K	P7S_KK
K_K02	potrafi pracować w grupie <i>has the ability to work in a group</i>	P7U_K	P7S_KO
K_K03	potrafi kierować małym zespołem i odpowiadać za jego pracę <i>is able to direct a small group and take the responsibility for its work</i>	P7U_K	P7S_KR
K_K04	potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania <i>can determine the priorities for implementation specified by you or other tasks</i>	P7U_K	P7S_KR
K_K05	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową <i>is aware of the responsibility for the tasks conducted in a group</i>	P7U_K	P7S_KR
K_K06	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości <i>knows the general rules of creation and development of private enterprises</i>	P7U_K	P7S_KO
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przedsiębiorczy, rozumie potrzebę uczenia się	P7U_K	P7S_KO

	<p>przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy</p> <p><i>able to think and act creatively and enterprising, understands the need for lifelong learning</i></p> <p><i>- raising their professional and personal competences, using a foreign language for this purpose as well</i></p>		
<p>K_K08</p>	<p>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</p> <p><i>realizes the need of passing to the society (using e.g. mass media) of the information about the technical achievements and is able to communicate in clear and understood way</i></p>	<p>P7U_K</p>	<p>P7S_KO</p>

*) 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).

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski