



POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

Program studiów

Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn

II stopień profil ogólnoakademicki

Koszalin, 2021

SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW	3
2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA.....	3
3. EFEKTY UCZENIA SIĘ	4
3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.....	4
3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.....	6
3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego	11
3.3. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego.....	12
3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów.....	16
4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	49
5. HARMONOGRAM STUDIÓW	49
6. TREŚCI PROGRAMOWE.....	50
7. ZASADY PROCESU DYPLMOWANIA.....	52
8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW	54
9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY	54
Wykaz załączników	56

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Wydział/Instytut:	Mechaniczny	
Poziom kształcenia (studiów):	II stopień	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
DZIEDZINA NAUKI:	inżynieryjno-techniczna	
DYSCYPLINY NAUKOWE:	inżynieria mechaniczna	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister	
Liczba punktów ECTS / liczba semestrów:	stacjonarne:	90 ECTS / liczba sem. 3
	niestacjonarne:	90 ECTS / liczba sem. 4

2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Program studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn zapewnia równowagę, między przekazywaniem wiedzy, a nauczaniem umiejętności i kształtowaniem cech kreatywności poprzez zwiększanie udziału zadań projektowych, innowacyjnych i samodzielności w pracach studenta, zwiększanie znaczenia jakości rozwiązania problemu i efektywności zastosowanych metod w stosunku do oceny pracochłonności zadań, zwiększanie udziału studentów w pracach badawczych i realizowanych projektach, kształcenie umiejętności sprawnego wykorzystywania zawansowanych technologii informatycznych i inżynierskich zastosowań systemów komputerowych, zwiększanie samodzielności studentów w kreowaniu tematów zadań i problemów do rozwiązania, zwiększanie zainteresowania studentów tworzeniem wynalazków i planów ich upowszechniania w postaci innowacji, zwiększanie znaczenia kształcenia studentów przez profesorów w małych grupach, a nie tylko poprzez wykłady, zwiększanie udziału indywidualnych form aktywizacji studentów. Program kształcenia został opracowany jako element komplementarnego systemu edukacyjnego i wyróżnia się tym, że jest zorientowany: na sprawność intelektualną, zawodową i osiąganie sukcesów przez absolwentów, którzy pozostaną przez kilkadziesiąt lat aktywni zawodowo. Do ważnych cech programu zaliczono umiejętność sprawnego działania w warunkach łatwości, dużego zasięgu i szybkości przemieszczania się ludzi, rzeczy i informacji, dużej liczby zdarzeń i informacji wymagających interpretacji oraz podejmowania wielu ważnych decyzji – szybko i odpowiedzialnie, w warunkach dysponowania informacją niepełną, niepewną i nieścisłą. Program ten charakteryzuje się takim nastawieniem dydaktycznym, aby w pracy i współdziałaniu nauczycieli oraz studentów, główną motywacją do pracy była nie kontrola, lecz wyzwianie potencjału intelektualnego studentów.

Absolwent kierunku Mechanika i budowa maszyn po specjalności Eksploatacja pojazdów i maszyn roboczych będzie posiadał wiedzę i umiejętności związane z optymalizacją układów konstrukcyjnych, niezawodnością systemów technicznych, metodami szybkiego prototypowania i z innowacyjnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz eksploatacją i obsługą pojazdów samochodowych, diagnostyką, materiałami eksploatacyjnymi i elektroniką samochodową.

Absolwent kierunku Mechanika i budowa maszyn po specjalności Zintegrowane systemy projektowania i wytwarzania będzie posiadał wiedzę i umiejętności związane z optymalizacją układów konstrukcyjnych, niezawodnością systemów technicznych, metodą szybkiego prototypowania i z innowacyjnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz z metrologią powierzchni i

warstwy wierzchniej, procesem kontroli jakości, innowacyjnymi technologiami wytwarzania, zaawansowanymi narzędziami i urządzeniami produkcyjnymi.

Absolwent kierunku Mechanika i budowa maszyn po specjalności Innowacyjne metody projektowania będzie posiadał wiedzę i umiejętności związane z optymalizacją układów konstrukcyjnych, niezawodnością systemów technicznych, metodą szybkiego prototypowania i z innowacyjnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi oraz z algorytmizacją problemów i procesów decyzyjnych, podstawą projektowania innowacji, technikami prezentacji i wizualizacji projektów oraz z realizacją projektów innowacyjnych i wdrożeniowych.

Absolwent kierunku Mechanika i budowa maszyn po specjalności Automatyzacja i robotyzacji procesów produkcyjnych będzie posiadał wiedzę i umiejętności związane z metrologią powierzchni i warstwy wierzchniej, procesem kontroli jakości, innowacyjnymi technologiami wytwarzania, zaawansowanymi narzędziami i urządzeniami produkcyjnymi oraz z algorytmizacją problemów i procesów decyzyjnych, podstawą projektowania innowacji, technikami prezentacji i wizualizacji projektów oraz z realizacją projektów innowacyjnych i wdrożeniowych.

3. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn odnoszą się do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny inżynieria mechaniczna. Kierunkowe efekty uczenia, zdefiniowane w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uwzględniają uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia uwzględniają w szczególności zdobywanie przez studentów pogłębionej wiedzy, umiejętności, w tym badawczych oraz kompetencji społecznych niezbędnych zarówno w działalności badawczej, jak i na rynku pracy. Program studiów zakłada stosowanie różnych metod kształcenia, umożliwiających studentowi osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Podstawowymi formami zajęć są wykłady, ćwiczenia, laboratoria i seminaria dyplomowe. W ramach wykładów studenci osiągają efekty głównie w zakresie wiedzy, przekazywanej przez nauczycieli akademickich. W ramach ćwiczeń i laboratoriów nabywają umiejętności praktyczne, w oparciu o wykorzystanie wiedzy z wykładów. W ramach seminariów dyplomowych student zdobywa wiedzę i umiejętności przygotowujące go do prowadzenia własnych badań. Stosowanie aktywizujących metod kształcenia umożliwia osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia. Cykl kształcenia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn umożliwia realizację treści programowych i dostosowany jest do efektów uczenia określonych dla tego kierunku.

3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji		II stopień kierunku Mechanika i Budowa Maszyn	
Wiedza			
P7U_W	Zna i rozumie: <ul style="list-style-type: none"> – w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi , także w powiązaniu z innymi dziedzinami, – różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności 	P7U_W_MIBM	Zna i rozumie : <ul style="list-style-type: none"> – zagadnienia w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki, niezbędne do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów obejmujących mechanikę i budowę maszyn, – zagadnienia z zakresu modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem ich aspektów ekonomicznych, – zagadnienia a zakresu systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy i projektowania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych, – zagadnienia z zakresu zastosowań technologii informacyjnych w przemyśle, obejmujących metody analizy i przetwarzania danych niezbędne do wspomagania procesów tworzenia i wdrażania innowacji, – ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie
Umiejętności			

P7U_U	<p>Potrafi :</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin, – samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska 	P7U_U_MIBM	<p>Potrafi :</p> <ul style="list-style-type: none"> – zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe; – wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich – ocenić i porównać elementy systemu produkcyjnego oraz sformułować specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt lub proces zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne, – stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych) integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, – zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów
Kompetencje społeczne			
P7U_K	<p>Jest gotów do:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia; – podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy; – przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią. 	P7U_K_MIBM	<p>Jest gotów do:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odpowiedzialności za pracę własną podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania – określania priorytetów służących realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych, określonych przez siebie lub innych

3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji wraz z kwalifikacjami inżynierskim

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji wraz z kwalifikacjami inżynierskimi		II stopień kierunku Mechanika i Budowa Maszyn	
Wiedza			
P7S_WG	<p>Zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu wybranej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, – główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów 	P7S_WG_MiBM	<p>Absolwent zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zagadnienia w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich – zagadnienia w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, – zagadnienia w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy i projektowania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych, – zagadnienia w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych. – zagadnienia w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w mechanice i budowie maszyn, – zagadnienia w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów wytwórczych, – zagadnienia w zakresie obecnego stanu techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w mechanice i budowie maszyn

P7S_WK	<p>Zna i rozumie</p> <ul style="list-style-type: none"> – fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, – zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, – podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości 	P7S_WK_MiBM	<p>Absolwent zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – obecny stan techniki oraz najnowsze trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w mechanice i budowie maszyn i w mniejszym stopniu inżynierii materiałowej oraz inżynierii produkcji – zagadnienia w zakresie zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania projektami i inwestycjami, rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej – ogólne zasady dotyczące tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej
Umiejętności			

<p style="text-align: center;">P7S_UW</p>	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno- komunikacyjnych, - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi - wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi 	<p>Absolwent potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; - zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe, przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski, - wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu mechaniki i budowy maszyn, - posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji, - ocenić i porównać elementy systemu produkcyjnego oraz sformułować specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych, - określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości procesów wytwarzania - dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne; - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt lub proces oraz zrealizować ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, - formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych lub wytwórczych,
<p>Program studiów na kierunku Mechanika i budowa maszyn, stopień II</p>		<p>potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do</p>

P7S_UK	Potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców – prowadzić debatę, – posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią 	P7S_UK_MIBM	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; – przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych, – przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów – posługiwać się językiem angielskim, wykorzystując terminologią specjalistyczną z zakresu mechaniki i budowy maszyn (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się nie wywołując merytorycznych nieporozumień
P7S_UO	Potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – kierować pracą zespołu, – współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach 	P7S_UO_MIBM	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; – potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
P7S_UU	Potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie 	P7S_UU_MIBM	Absolwent potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i zrealizować proces samokształcenia
Kompetencje społeczne			
P7S_KK	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią 	P7S_KK_MIBM	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania – pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki, m.in. poprzez środki masowego przekazu; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia

P7S_KO	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści – uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 	P7S_KO_MiBM	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, – krytycznej oceny posiadanej wiedzy zarówno swojej jak innych, – zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów zawodowych
	Absolwent jest gotów do: <ul style="list-style-type: none"> – odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – rozwijania dorobku zawodu, – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad 	P7S_KR_MiBM	Absolwent jest gotów do:

3.3. Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie **kompetencji inżynierskich**.

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich		SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
WIEDZA		
INZ_WG_MiBM	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W04 K2A_W05 K2A_W06 K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09
INZ_WK_MiBM	Kontekst – uwarunkowania, skutki Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K2A_W010 K2A_W011 K2A_W012
UMIEJĘTNOŚCI		
INZ_UW_MiBM	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	K2A_U01 K2A_U07

	<p>Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich <p>Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> <p>Potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.</p>	<p>K2A_U08 K2A_U09 K2A_U10 K2A_U11 K2A_U13 K2A_U14 K2A_U15 K2A_U16 K2A_U17 K2A_U18 K2A_U19</p>
--	--	--

3.3. Sumaryczny zbiór efektów uczenia się zgodnych z Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego

W tabeli 4 przedstawiono sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3.

Tab. 4. Sumaryczny zbiór efektów uczenia dla zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zestawiono w niej kompleksowo efekty wymienione wcześniej w tabelach 1-3

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	SYMBOL (ODNIESIENIE EKU DO PRK*)
WIEDZA		
K2A_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn	P7U_W INZ_WG_MiBM
K2A_W02	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również w wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P7S_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, zna komputerowe narzędzia wspomagające procesy oceny i doskonalenia procesów wytwarzania	P7U_W P7S_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W04	ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy i projektowania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	P7U_W P7S_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W05	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych.	P7S_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W06	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w mechanice i budowie maszyn	P7S_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W07	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów wytwórczych	P7U_WG INZ_WG_MiBM
K2A_W08	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań technologii informacyjnych w przemyśle obejmującą metody analizy i przetwarzania danych niezbędne do wspomagania procesów tworzenia i wdrażania innowacji	P7U_W INZ_WG_MiBM
K2A_W09	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu, wytwarzaniu i kontroli procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie	P7U_W INZ_WG_MiBM
K2A_W10	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w mechanice i budowie maszyn i w mniejszym stopniu inżynierii materiałowej oraz inżynierii produkcji	P7S_WG P7S_WK INZ_WK_MiBM
K2A_W11	ma wiedzę w zakresie zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania projektami i inwestycjami, rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK INZ_WK_MiBM

K2A_W12	zna ogólne zasady dotyczące tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej	P7S_WK INZ_WK_MiBM
UMIEJĘTNOŚCI		
K2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie;	P7S_UW P7S_UK INZ_UW_MiBM
K2A_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P7S_UO
K2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	P7S_UK
K2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	P7S_UK
K2A_U05	posługuje się językiem angielskim, wykorzystując terminologią specjalistyczną z zakresu mechaniki i budowy maszyn (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się nie wywołując merytorycznych nieporozumień	P7S_UK
K2A_U06	potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7S_UU
K2A_U07	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U08	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników	P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U09	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu mechaniki i budowy maszyn	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz stworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji służących rozwiązywaniu problemów technicznych i prostych problemów badawczych	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U11	potrafi ocenić i porównać elementy systemu produkcyjnego oraz sformułować specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U12	potrafi określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości procesów wytwarzania, zna metody i systemy pomiarowe służące zapewnieniu tych celów	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM

K2A_U13	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne;	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U14	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt lub proces oraz zrealizować ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przygotowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U15	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych lub wytwórczych	P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U16	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych oraz projektowaniem, nadzorowaniem i diagnostyką procesów ich wytwarzania — integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U17	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów	P7U_U P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U18	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania układów i systemów zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7S_UW INZ_UW_MiBM
K2A_U19	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	P7S_UW INZ_UW_MiBM
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P7U_K P7U_KK
K2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych, określonych przez siebie lub innych	P7U_K P7U_KR
K2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_KO
K2A_K04	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki, m.in. poprzez środki masowego przekazu; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7U_KK P7S_KO P7U_KR

3.5. Matryca kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów

W tabeli 5 przedstawiono matrycę kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do realizowanych modułów.

Tab. 5. Matryca kierunkowych efektów kształcenia w odniesieniu do modułów kształcenia

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów															
		Moduł ogólny	Innowacje procesowe	Inżynieria rekonstrukcji	Elastyczne systemy wytwarzania	Automatyzacja systemów produkcyjnych	Projektowanie urządzeń	Projektowanie maszyn	Nadzorowanie procesów produkcji	Diagnostyka procesów i urządzeń	Zarządzanie rozwojem produktu	Moduł systemów wspomagania decyzji	Moduł konstrukcji	Moduł technologii	Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń	Moduł eksploatacji	Moduł pracy dyplomowej
WIEDZA																	
K2A_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn					X	X	X				X					
K2A_W02	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również w wykorzystaniem narzędzi komputerowych	X					X	X								x	
K2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, zna komputerowe narzędzia wspomagające procesy oceny i doskonalenia procesów wytwarzania		x	X	X				X		X						
K2A_W04	ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy i projektowania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych			X	X	X							X			x	
K2A_W05	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych.	x				X	X	X					X			x	
K2A_W06	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w mechanice i budowie maszyn				X		X	x					X				

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów																
		Moduł ogólny	Innowacje procesowe	Inżynieria rekonstrukcji	Elastyczne systemy wytwarzania	Automatyzacja systemów produkcyjnych	Projektowanie urządzeń	Projektowanie maszyn	Nadzorowanie procesów produkcji	Diagnostyka procesów i urządzeń	Zarządzanie rozwojem produktu	Moduł systemów wspomagania decyzji	Moduł konstrukcji	Moduł technologii	Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń	Moduł eksploatacji	Moduł pracy dyplomowej	
K2A_W07	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów wytwórczych				X				X	x			X		x			
K2A_W08	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań technologii informacyjnych w przemyśle obejmującą metody analizy i przetwarzania danych niezbędne do wspomagania procesów tworzenia i wdrażania innowacji								x		X	X		X				
K2A_W09	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu, wytwarzaniu i kontroli procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie			X	X	X			x	x	X		X					
K2A_W10	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w mechanice i budowie maszyn i w mniejszym stopniu inżynierii materiałowej oraz inżynierii produkcji	X			X							X	X	X	x	x	x	
K2A_W11	ma wiedzę w zakresie zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania projektami i inwestycjami, rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	X												X			x	
K2A_W12	zna ogólne zasady dotyczące tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej	X																
UMIĘJĘTNOŚCI																		
K2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie;	X			x						x		x	x		x	x	x
K2A_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac					x	x	x		x	x	x			x	x	x	

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów															
		Moduł ogólny	Innowacje procesowe	Inżynieria rekonstrukcji	Elastyczne systemy wytwarzania	Automatyzacja systemów produkcyjnych	Projektowanie urządzeń	Projektowanie maszyn	Nadzorowanie procesów produkcji	Diagnostyka procesów i urządzeń	Zarządzanie rozwojem produktu	Moduł systemów wspomagania decyzji	Moduł konstrukcji	Moduł technologii	Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń	Moduł eksploatacji	Moduł pracy dyplomowej
	zapewniający dotrzymanie terminów																
K2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	X							X								X
K2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	X									X						X
K2A_U05	posługuje się językiem angielskim, wykorzystując terminologią specjalistyczną z zakresu mechaniki i budowy maszyn (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się nie wywołując merytorycznych nieporozumień	X															
K2A_U06	potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i zrealizować proces samokształcenia											X					X
K2A_U07	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski	X	X			X			X	X	X					X	
K2A_U08	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników	X		X		X			X	X	X	X			X	X	
K2A_U09	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu mechaniki i budowy maszyn		X	X			X	X				X	X				
K2A_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji służących rozwiązywaniu problemów technicznych i prostych problemów badawczych											X	X		X		
K2A_U11	potrafi ocenić i porównać elementy systemu produkcyjnego oraz sformułować				X	X											

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów															
		Moduł ogólny	Innowacje procesowe	Inżynieria rekonstrukcji	Elastyczne systemy wytwarzania	Automatyzacja systemów produkcyjnych	Projektowanie urządzeń	Projektowanie maszyn	Nadzorowanie procesów produkcji	Diagnostyka procesów i urządzeń	Zarządzanie rozwojem produktu	Moduł systemów wspomagania decyzji	Moduł konstrukcji	Moduł technologii	Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń	Moduł eksploatacji	Moduł pracy dyplomowej
	specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i ekonomicznych																
K2A_U12	potrafi określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości procesów wytwarzania, zna metody i systemy pomiarowe służące zapewnieniu tych celów				X				X	X			X				
K2A_U13	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne;	x			X	x					x	x	X	x			
K2A_U14	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt lub proces oraz zrealizować ten projekt - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przygotowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia				x		x	x					x				
K2A_U15	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych lub wytwórczych	X						X	X								
K2A_U16	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych oraz projektowaniem, nadzorowaniem i diagnostyką procesów ich wytwarzania — integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)		X			X	X	X	X	X						x	
K2A_U17	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów			X		X						X				x	

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	Nazwy modułów															
		Moduł ogólny	Innowacje procesowe	Inżynieria rekonstrukcji	Elastyczne systemy wytwarzania	Automatyzacja systemów produkcyjnych	Projektowanie urządzeń	Projektowanie maszyn	Nadzorowanie procesów produkcji	Diagnostyka procesów i urządzeń	Zarządzanie rozwojem produktu	Moduł systemów wspomagania decyzji	Moduł konstrukcji	Moduł technologii	Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń	Moduł eksploatacji	Moduł pracy dyplomowej
K2A_U18	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania układów i systemów zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	x	X		x							X					
K2A_U19	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy		X							x			X		X		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE																	
K2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	X									x	X	X		X	x	x
K2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych, określonych przez siebie lub innych	x			x					x		x	x	x	x	x	x
K2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
K2A_K04	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki, m.in. poprzez środki masowego przekazu; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	x	x		x	x	x	x	x			x	x			x	x

W tabeli 6 przedstawiono matrycę kierunkowych efektów uczenia w odniesieniu do zajęć, które pozwalają na ich uzyskanie.

Tab. 6. Macierz efektów uczenia się dla modułów w odniesieniu do zajęć, które pozwalają na ich uzyskanie

Moduł ogólny		Nazwy zajęć					SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Język angielski specjalistyczny I	Współczesne materiały inżynierskie	Podstawy prawa gospodarczego	Zarządzanie projektami i inwestycjami	Metodyka pracy badawczej i naukowej	
WIEDZA		Ć	W+C	W	W	W	
MO2A_W01	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również w wykorzystaniem narzędzi komputerowych		X				K2A_W02
MO2A_W02	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w mechanice i budowie maszyn i w mniejszym stopniu inżynierii materiałowej oraz inżynierii produkcji		X				K2A_W10
MO2A_W03	zna ogólne zasady dotyczące tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej			X			K2A_W12
MO2A_W04	ma wiedzę w zakresie zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania projektami i inwestycjami, rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej				X		K2A_W11
MO2A_W05	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych.					X	K2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI							
MO2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie;	X					K2A_U01
MO2A_U02	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	X					K2A_U03
MO2A_U03	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	X					K2A_U04
MO2A_U04	posługuje się językiem angielskim, wykorzystując terminologią specjalistyczną z zakresu mechaniki i budowy maszyn (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się nie wywołując merytorycznych nieporozumień	X					K2A_U05
MO2A_U05	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi					X	K2A_U07

	przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski						
MO2A_U06	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników					X	K2A_U08
MO2A_U07	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne;				X		K2A_U13
MO2A_U08	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych lub wytwórczych					X	K2A_U15
MO2A_U09	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania układów i systemów zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym		X				K2A_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE							
MO2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób		x	x		x	K2A_K01
MO2A_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje						K2A_K02
MO2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy				x		K2A_K03
MO2A_K04	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	x			x		K2A_K04
PUNKTY ECTS		4	3	1,5	1	1	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		10,5					
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod do rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich uwzględniających aspekty pozatechniczne						

Innowacje procesowe		Nazwy zajęć			SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Modelowanie procesów w przemysle	Podstawy optymalizacji procesów	Projekt innowacji procesowej	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania podstawowej wiedzy w zakresie innowacji procesów w przemyśle obejmującą metody analizy i przetwarzania i analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem procesów wytwarzania, prognozowania programów produkcyjnych oraz optymalizacji wykorzystania zasobów niezbędną do tworzenia i wdrażania innowacji oraz zarządzania i kierowania procesem produkcyjnym					
WIEDZA		W+L	W+L	P	
MIP2A_W01	Ma wiedzę w zakresie metod modelowania procesów wytwarzania; potrafi określić obszary zastosowań metod modelowania procesów dyskretnych, dynamiki systemów wytwarzania oraz systemów agentowych	x		x	K2A_W03
MIP2A_W02	Ma wiedzę w zakresie doboru odpowiednich metod optymalizacji w zależności od struktury i rodzaju optymalizowanego procesu wytwórczego oraz metodologii ich rozwiązywania		x		K2A_W03
UMIEJĘTNOŚCI					
MIP2A_U01	Poprawnie identyfikuje procesy wytwarzania pod względem ich struktury, rodzaju celu i efektywności.	x	x	x	K2A_U09
MIP2A_U02	Poprawnie identyfikuje istotne parametry procesów oraz ocenia ich wpływ i znaczenie	x	x	x	K2A_U19
MIP2A_U03	Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne w celu zebrania i analizy danych statystycznych	x	x	x	K2A_U07
MIP2A_U04	Potrafi opracować model procesu wytwarzania dokonać jego walidacji i weryfikacji			x	K2A_U18
MIP2A_U05	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania symulacyjne dokonać analizy i weryfikacji ich wyników oraz zaproponować zmiany struktury i parametrów procesu w celu jego optymalizacji			x	K2A_U18
MIP2A_U06	Potrafi przygotować dokumentację z przeprowadzonej symulacji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski i zaproponować rozwiązania zidentyfikowanych problemów			x	K2A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MIP2A_K01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, zwłaszcza w zakresie procesów wytwarzania; rozumie systemowe i synergiczne powiązania w technice i środowisku przyrodniczym i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	x	x		K2A_K04
MIP2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób analityczny w celu poprawy skuteczności i efektywności systemów i procesów	x	x	x	K2A_K03
PUNKTY ECTS		3	2	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		7			

**SPOSOBY WERYFIKACJI
UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU**

weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin
weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod do rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn

Inżynieria rekonstrukcji		Nazwy zajęć			SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Modelowanie i rekonstrukcja obiektów	Modelowanie procesu technologicznego	Projekt inżynierii odwrotnej	
Opis modułu: Moduł inżynierii rekonstrukcji wprowadza wiedzę w zakresie technik modelowania i skanowania obiektów 3D o różnym stopniu złożoności. W wyniku modułu student nabywa umiejętności związane z przeprowadzeniem procesu skanowania 3D, tworzeniem cyfrowych modeli obiektów oraz tworzeniem ich procesu technologicznego. Podsumowaniem modułu jest wykonanie projektu inżynierii odwrotnej przykładowej części maszyny.					
WIEDZA		W+L	W+L	P	
MIR2A_W01	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metod modelowania i rekonstrukcji obiektów o różnym stopniu złożoności	x			K2A_W09
MIR2A_W02	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą metod informatycznych stosowanych w projektowaniu procesów technologicznych; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych		x		K2A_W09
MIR2A_W03	Ma wiedzę w zakresie metod optymalizacji procesów technologicznych z uwzględnieniem aspektów technicznych i ekonomicznych		x	x	K2A_W03 K2A_W04
UMIEJĘTNOŚCI					
MIR2A_U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić samodzielnie eksperyment; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej; potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski	x		x	K2A_U08 K2A_U09
MIR2A_U02	Potrafi wprowadzić innowacyjne zmiany konstrukcyjne do modeli komputerowych rekonstruowanych obiektów	x		x	K2A_U17
MIR2A_U03	Potrafi wykonywać zaawansowane analizy uwarunkowań geometrycznych, topografii powierzchni i własności materiałów inżynierskich z wykorzystaniem zaawansowanych metod oceny i narzędzi komputerowych		x	x	K2A_U09
MIR2A_U04	Potrafi opracować dokumentację techniczną procesu technologicznego zgodną ze standardami języka technicznego	x	x	x	K2A_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MIR2A_K01	Działa kreatywnie i przedsiębiorczo, w dążeniu do osiągnięcia postawionych celów	x	x	x	K2A_K03
PUNKTY ECTS		3	2	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		7			
SPOSOBY UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	WERYFIKACJA EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod do rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn			

Elastyczne systemy wytwarzania		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Maszyny i urządzenia technologiczne	Planowanie i sterowanie produkcją	Energochłonność systemów produkcyjnych	Projekt elastycznego systemu wytwarzania	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie doboru struktury i zastosowań elastycznych systemów wytwarzania oraz planowania i sterowania produkcją realizowaną za ich, pomocą z uwzględnieniem czynników energetycznych.						
WIEDZA		W+C	W	L	P	
MES2A_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów produkcji z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych		X	X	X	K2A_W03
MES2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie elastycznych systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy, projektowania i usprawniania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych		X		X	K2A_W04
MES2A_W03	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zastosowania nowoczesnych maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do modelowania i symulacji ich pracy w systemach produkcyjnych	X				K2A_W06
MES2A_W04	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości wyrobów i procesów, niezbędną do nadzorowania procesów produkcyjnych w elastycznych systemach wytwarzania	X			X	K2A_W07
MES2A_W05	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu i kontroli procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających techniczne i organizacyjne przygotowanie, planowanie i sterowanie produkcją		X		X	K2A_W9
MES2A_W06	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz o najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w inżynierii produkcji	X	X	X	X	K2A_W10
UMIEJĘTNOŚCI						
MES2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny w celu projektowania zintegrowanych systemów wytwarzania	X	X	X	X	K2A_U01
MES2A_U02	potrafi ocenić i porównać elementy techniczne i organizacyjne systemu produkcyjnego oraz sformułować specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych, ekonomicznych i energetycznych			X	X	K2A_U11
MES2A_U03	potrafi określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości procesów wytwarzania w elastycznych zintegrowanych systemach produkcyjnych, z uwzględnieniem systemów pomiarowych i diagnostycznych o określonej charakterystyce	X			X	K2A_U12
MES2A_U04	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa dotyczących udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji w zakresie: nowoczesnych maszyn i urządzeń oraz technik komputerowego wspomaganie projektowania, wytwarzania i organizacji produkcji	X			X	K2A_U13
MES2A_U05	potrafi - zgodnie z wymogami, uwzględniającymi aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożony system produkcyjny, używając właściwych metod, technik i narzędzi				X	K2A_U14

MES2A_U06	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie metod wytwarzania oraz planowania i sterowania produkcją do projektowania systemów produkcyjnych zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym i rozwojowym				X	K2A_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MES2A_K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych (określonych przez siebie lub innych) w celu uzyskania efektywnego rozwiązania technicznego	X			X	K2A_K02
MES2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w zakresie projektowania elastycznych systemów wytwarzania				X	K2A_K03
MES2A_K03	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących nowoczesnych technik i technologii; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	X			X	K2A_K04
PUNKTY ECTS		1+1	2	1	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		7				
SPOSOBY WERYFIKACJI UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej				

Automatyzacja systemów produkcyjnych		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKM
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Automatyzacja procesów technologicznych	Systemy sterowania	Energochłonność procesów produkcyjnych	Projekt zautomatyzowanego systemu produkcyjnego	
WIEDZA		W+C	W	L	P	
MASP2A_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn	x	x			K2A_W01
MASP2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich oceny, analizy i projektowania z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i energetycznych	x		x	x	K2A_W04
MASP2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych.	x				K2A_W05
MASP2A_W04	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu, wytwarzaniu i kontroli procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie	x			x	K2A_W09
MASP2A_W05	definiuje i klasyfikuje złożone układy sterowania		x			K2A_W09
UMIEJĘTNOŚCI						
MP2A_U01	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów				x	K2A_U02
MP2A_U02	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski				x	K2A_U07
MP2A_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników				x	K2A_U08
MP2A_U04	potrafi ocenić i porównać elementy systemu produkcyjnego oraz sformułować specyfikację projektową takiego systemu z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, użytkowych i energetycznych	x		x		K2A_U11
MP2A_U05	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i energetyczne;	x		x	x	K2A_U13
MP2A_U06	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów,	x		x	x	K2A_U16

	układów i systemów mechanicznych oraz projektowaniem, nadzorowaniem i diagnostyką procesów ich wytwarzania — integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych					
MP2A_U07	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów					K2A_U17
MP2A_U08	ocenia możliwości zastosowania i rozumie zasady funkcjonowania złożonych układów sterownia w zautomatyzowanych systemach wytwarzania		x			K2A_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MP2A_K01	potrafi współpracować i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	x			x	T2A_K03
MP2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania			x		T2A_K04
MP2A_K03	wskazuje pozytywne aspekty stosowania układów sterowania w automatyzacji procesów produkcyjnych		x			T2A_K03
PUNKTY ECTS		1+1	2	1	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		7				
SPOSOBY WERYFIKACJI UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej				

Projektowanie urządzeń		Nazwy zajęć			SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania szczegółowej wiedzy z zakresu teorii mechanizmów, napędów pneumatycznych i hydraulicznych niezbędnej do konstruowania urządzeń stosowanych w mechanice i budowie maszyn. Prowadzone zajęcia mają na celu wykształcenie i ugruntowanie umiejętności konstruowania urządzeń tj. analizy literatury – określenie aktualnego stanu wiedzy, analizy aktów prawnych, opracowanie koncepcji, wybór najlepszej koncepcji, realizacja zadania projektowego.		Analiza i synteza konstrukcji mechanizmów	Przekładnie i napędy	Projekt układu konstrukcyjnego	
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ				
WIEDZA		W+C	W+L	P	
MPU2A_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą kinematycznych i dynamicznych aspektów konstrukcji mechanizmów w zakresie ich analizy i syntezy	x		x	K2A_W01
MPU2A_W02	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie konstrukcyjnych własności materiałów inżynierskich oraz zasad ich doboru do projektowania przekładni i napędów z wykorzystaniem komputerowych metod optymalizacji		x		K2A_W02
MPU2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych mechanizmów	x	x		K2A_W05
MPU2A_W04	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i symulacji komputerowej mechanizmów, przekładni i napędów w mechanice i budowie maszyn	x	x	x	K2A_W06
UMIĘTNOŚCI					
MPU2A_U01	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania konstrukcyjnych zadań inżynierskich w zakresie projektowania mechanizmów	x		x	K2A_U09
MPU2A_U02	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając również aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie oraz ocenić technologiczne możliwości realizacji projektu			x	K2A_U14
MPU2A_U03	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów mechanicznych lub wytwórczych			x	K2A_U15
MPU2A_U04	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem mechanizmów, przekładni i napędów, integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	x	x	x	K2A_U16
MPU2A_U05	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania projektowego układu konstrukcyjnego; potrafi zrealizować opracowany harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów realizacji zadania		x	x	K2A_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MPU2A_K01	potrafi współpracować i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	x	x	x	T2A_K03
MPU2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	x			T2A_K04
PUNKTY ECTS		2	2	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU			6		

**SPOSOBY WERYFIKACJI
UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU EFEKTÓW**

weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin
weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, sprawozdania z realizacji zadań laboratoryjnych, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przekrojowych zadań weryfikujących kompletne umiejętności z zakresu konstrukcji maszyn realizowanych zarówno indywidualnie jak i grupowo również z wykorzystaniem systemów komputerowego wspomaganie pracy inżynierskiej

Projektowanie maszyn		Nazwy zajęć			SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Analiza i synteza układów kinematycznych	Maszyny robocze	Projekt układu napędowego	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania szczegółowej wiedzy z zakresu teorii mechanizmów, napędów pneumatycznych i hydraulicznych niezbędnej do konstruowania maszyn. Prowadzone zajęcia mają na celu wykształcenie i ugruntowanie umiejętności konstruowania maszyn tj. analizy literatury – określenie aktualnego stanu wiedzy, analizy aktów prawnych, opracowanie koncepcji, wybór najlepszej koncepcji, realizacja zadania projektowego.					
WIEDZA		W+C	W+L	P	
MK2A_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą kinematycznych i dynamicznych aspektów konstrukcji układów kinematycznych w zakresie ich analizy i syntezy	x		x	K2A_W01
MK2A_W02	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie konstrukcyjnych własności materiałów inżynierskich oraz zasad ich doboru do projektowania maszyn roboczych z wykorzystaniem komputerowych metod optymalizacji		x		K2A_W02
MK2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki w tym wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i zjawisk w procesach i urządzeniach, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych mechanizmów maszyn	x	x		K2A_W05
MK2A_W04	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i symulacji komputerowej maszyn roboczych		x	x	K2A_W06
UMIĘTNOŚCI					
MK2A_U01	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania konstrukcyjnych zadań inżynierskich w zakresie projektowania układów kinematycznych i napędowych	x		x	K2A_U09
MK2A_U02	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą również aspekty pozatechniczne - zaprojektować układ napędowy oraz ocenić technologiczne możliwości jego realizacji	x		x	K2A_U14
MK2A_U03	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem maszyn i systemów mechanicznych lub wytwórczych		x	x	K2A_U15
MK2A_U04	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem maszyn roboczych, integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, materiałoznawstwa, technik wytwarzania i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, również z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)		x	x	K2A_U16
MK2A_U05	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania projektowego układu konstrukcyjnego; potrafi zrealizować opracowany harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów realizacji zadania	x	x	x	K2A_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MK2A_K01	potrafi współpracować i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	x	x	x	T2A_K03
MK2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	x			T2A_K04
PUNKTY ECTS		2	2	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		6			
SPOSOBY UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	WERYFIKACJI EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, sprawozdania z realizacji zadań laboratoryjnych, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przekrojowych zadań weryfikujących kompletne umiejętności z zakresu konstrukcji maszyn realizowanych zarówno indywidualnie jak i grupowo również z wykorzystaniem systemów komputerowego wspomagania pracy inżynierskiej			

Nadzorowanie procesów produkcji		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Zintegrowane systemy wytwarzania I	Kontrola jakości produkcji	Logistyka produkcji	Projekt systemu nadzorowania produkcji	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania ze szczególnym uwzględnieniem kontroli jakości produkcji, logistyki produkcji oraz systemów nadzorowania produkcji.						
WIEDZA		W+L	W+L	W+C	P	
MNPP2A_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania procesów produkcji z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych; ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań komputerowych systemów wspomagających procesy oceny i doskonalenia procesów produkcji	x	x	x		K2A_W03 K2A_W08
MNPP2A_W02	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów produkcyjnych, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki, nadzorowania i sterowania procesów produkcyjnych	x	x	x		K2A_W07
MNPP2A_W03	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod analizy i oceny procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych			x		K2A_W07
MNPP2A_W04	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu, wytwarzaniu i kontroli procesów produkcji oraz ma wiedzę z zakresu metod i technik podnoszenia ich efektywności	x			x	K2A_W09
UMIĘJĘTNOŚCI						
MNPP2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w obszarze organizacji i nadzorowania procesów produkcji	x	x	x	x	K2A_U1
MNPP2A_U02	potrafi przygotować opracowanie w języku polskim, przedstawiające wyniki własnych badań i analiz technicznych				x	K2A_U3
MNPP2A_U03	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej; potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski		x	x		K2A_U07 K2A_U08
MNPP2A_U04	potrafi, stosując podejście systemowe z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, dokonać analizy procesów produkcji, zidentyfikować czynniki oddziałujące na proces, integrując wiedzę z podstaw konstrukcji, technik wytwarzania oraz planowania i organizacji produkcji			x	x	K2A_U16
MNPP2A_U05	potrafi określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości procesów wytwarzania, zna metody i systemy pomiarowe służące zapewnieniu tych celów		x	x		K2A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MNPP2A_K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	x	x	x	x	T2A_K04
MNPP2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy			x		T2A_K03

				PUNKTY ECTS				1+1	1+1	3	2	
				ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU				9				
SPOSOBY UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	WERYFIKACJI	EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej									

Diagnostyka procesów i urządzeń		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Podstawy diagnostyki systemów	Systemy pomiarowe i kontrolne	Analiza i ocena procesów	Projekt systemu diagnostycznego	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania wiedzy z zakresu diagnostyki procesów wytwarzania oraz narzędzi i metod analizy i oceny jakości procesów. Student uzyskuje umiejętności umożliwiające opracowanie projektu systemu diagnostycznego procesu wytwarzania wraz z umiejętnością doboru elementów toru pomiarowego.						
WIEDZA		W+L	W+L	W+C	P	
MDP2A_W01	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw diagnostyki systemów wytwarzania; zna narzędzia komputerowe i rozumie metody informatyczne wspomagające ten proces	x		x	x	K2A_W07 K2A_W09
MDP2A_W02	ma pogłębioną, uporządkowaną teoretyczną wiedzę o systemach pomiarowych i kontrolnych wykorzystywanych do monitorowania i diagnostyki procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez integrację systemów komputerowo wspomaganą kontrolą jakości z systemami projektowania i wytwarzania		x			K2A_W07 K2A_W09
MDP2A_W03	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod analizy i oceny procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych			x		K2A_W07
UMIEJĘTNOŚCI						
MDP2A_U01	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej; potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski		x	x		K2A_U07 K2A_U08
MDP2A_U02	potrafi, stosując podejście systemowe z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, dokonać analizy procesów wytwarzania, zidentyfikować przyczyny oraz określić skutki niedokładności w nim występujące integrując wiedzę z technik wytwarzania oraz metrologii			x	x	K2A_U16
MDP2A_U03	potrafi określić strukturę i zaprojektować, system monitorowania i diagnostyki procesów wytwarzania, zna metody i systemy pomiarowe służące zapewnieniu tych celów		x		x	K2A_U12
MDP2A_U04	potrafi opracować szczegółową dokumentację realizowanego zadania; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną	x			x	K2A_U01 K2A_U03 K2A_U08
MDP2A_U05	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów		x		x	K2A_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MDP2A_K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	x	x	x	x	T2A_K02
MDP2A_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny				x	T2A_K03
PUNKTY ECTS		1+1	1+1	3	2	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		9				

SPOSOBY WERYFIKACJI UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	EFEKTÓW
	egzamin, zaliczenie na ocenę, sprawozdania, raporty, projekt

Zarządzanie rozwojem produktu		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Badania operacyjne	Podstawy analizy rynków	Prognozowanie w technice	Projekt strategii rozwoju produktu	
WIEDZA		W+L	W+L	W	P	
MAIP2A_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii podejmowania decyzji prowadzących do optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych	x		x	x	K1A_W03
MAIP2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie zarządzania cyklem życia produktu, jego planowaniem, projektowaniem, wdrażaniem do produkcji, zarządzaniem produkcją i rozwojem produktu; zna systemy informatyczne wykorzystywane w zarządzaniu cyklem życia produktu			x	x	K1A_W08
MAIP2A_W03	zna i rozumie zaawansowane metody wyznaczania trendów rozwojowych w technice, wprowadzaniem innowacji w produkcie oraz organizacją i zarządzaniem wiedzą wspomagającą te procesy; zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne mające zastosowanie w tym obszarze		x	x	x	K1A_W09
UMIEJĘTNOŚCI						
MAIP2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje dotyczące trendów rozwojowych w technice, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski dotyczące możliwości rozwoju produktu; potrafi dokonać analizy rynku, uwzględniając aspekty techniczne wprowadzenia nowego produktu do sprzedaży		x	x	x	K1A_U01
MAIP2A_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole nad rozwojem produktu; umie oszacować czas potrzebny na realizację projektu rozwojowego; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów				x	K1A_U02
MAIP2A_U03	potrafi zgromadzić dane z obszaru związanego z zarządzaniem cyklem życia produktu, dokonać ich analizy oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski			x	x	K1A_U07
MAIP2A_U04	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji zadania projektowego, związanego z rozwojem produktu i oceną jego potencjału rynkowego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników i wniosków	x			x	K1A_U08
MAIP2A_U05	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne;	x	x	x	x	K1A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MAIP2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę związaną z wdrażaniem procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie		x		x	K1A_K01
MAIP2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	x		x	x	K1A_K03
PUNKTY ECTS		3	2	2	1,5	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		8,5				
SPOSOBY WERYFIKACJI UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium lub egzamin weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: egzamin, zadania ćwiczeniowe, sprawozdania z realizacji zadań laboratoryjnych, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przekrojowych zadań weryfikujących kompletne umiejętności z zakresu strategii rozwoju produktu				

Moduł systemów wspomaganie decyzji		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Zastosowania sztucznej inteligencji	Przetwarzanie i analiza danych	Zarządzanie wiedzą	Projekt systemu wspomagania decyzji	
WIEDZA		W+L	W+L	W	P	
MSE2A_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji ze szczególnym uwzględnieniem sztucznych sieci neuronowych i wnioskowania rozmytego w zastosowaniach do modelowania, klasyfikacji i rozpoznawania wzorców rozmytego oraz zastosowań algorytmów genetycznych do optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych	x				K2A_W01 K2A_W03
MSE2A_W02	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową w zakresie zastosowań technologii informacyjnych obejmującą metody i narzędzia zarządzania wiedzą, ekstrakcji wiedzy oraz analizy i przetwarzania danych wielowymiarowych niezbędne do projektowania systemów wspomaganie decyzji		x	x	x	K2A_W08 K2A_W11
MSE2A_W03	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji oraz metod przetwarzania i analizy danych w mechanice i budowie maszyn	x	x			K2A_W10
UMIEJĘTNOŚCI						
MSE2A_U01	potrafi posługiwać się dedykowanym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym tworząc algorytmy i skrypty niezbędne do modelowania, optymalizacji, klasyfikacji i rozpoznawania wzorców z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji oraz do ekstrakcji wiedzy oraz analizy i przetwarzania danych wielowymiarowych	x	x			K2A_U09 K2A_U10
MSE2A_U02	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie wspomaganie decyzji w celu wsparcia procesu tworzenia wiedzy i innowacji; potrafi zaprojektować system wspomaganie decyzji			x	x	K2A_U02 K2A_U13 K2A_U19
MSE2A_U03	potrafi zaprezentować projekt systemu wspomaganie decyzji w przedsiębiorstwie z zastosowaniem technik multimedialnych uzasadniając potrzebę przyjętych rozwiązań oraz możliwości płynące z ich zastosowania				x	K2A_U02 K2A_U04 K2A_U19
MSE2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, potrafi integrować uzyskiwane informacje, dokonywać ich interpretacji i oceny	x	x	x		K2A_U01 K2A_U02
MSE2A_U05	potrafi przeprowadzić eksperyment oraz opracować szczegółową pisemną dokumentację zawierającą omówienie jego wyników	x	x			K2A_U02 K2A_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MSE2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	x	x	x	x	K2A_K01
MSE2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych, określonych przez siebie i innych	x	x	x	x	K2A_K02
MSE2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny				x	K2A_K03
PUNKTY ECTS		3	2	2	1,5	

ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		8,5
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, raport, obserwacja uczestnicząca	

Moduł specjalnościowy Moduł konstrukcji (moduł obieralny)		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Optymalizacja układów konstrukcyjnych	Niezawodność systemów technicznych	Metody szybkiego prototypowania	Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne	
		WIEDZA		W+C	W+Ć	W+L
MX2A_W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do wykonywania analiz elementów maszyn i urządzeń, opisu dynamiki i kinematyki oraz modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych.	x			x	K2A_W05
MX2A_W02	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów technicznych w mechanice i budowie maszyn	x	x	x	x	K2A_W06
MX2A_W03	zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne stosowane w projektowaniu, wytwarzaniu i kontroli procesów wytwarzania; ma wiedzę dotyczącą metod i technik podnoszenia efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie			x	x	K2A_W09, K2A_W10
UMIĘTNOŚCI						
MX2A_U01	potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i zrealizować proces samokształcenia	x			x	K2A_U06
MX2A_U02	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, statystyczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu mechaniki i budowy maszyn	x			x	K2A_U09
MX2A_U03	potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem obliczeniowo-programistycznym oraz tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji służących rozwiązywaniu problemów technicznych i prostych problemów badawczych			x		K2A_U10
MX2A_U04	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt lub proces oraz zaprojektować proces realizacji tego projektu - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przygotowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia		x		x	K2A_U14
MX2A_U05	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów	x	x		x	K2A_U17
MX2A_U06	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania i wytwarzania układów i systemów zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	x	x		x	K2A_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MX2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	x		x	x	K2A_K01

MX2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego	x	x		x	K2A_K02
MX2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy			x	x	K2A_K03
MX2A_K04	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	x		x	x	K2A_K04
PUNKTY ECTS		3	3	1,5+1,5	1+1	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		11				
SPOSOBY UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	WERYFIKACJI EFEKTÓW	Efekty uczenia się z zakresu modułu weryfikowane są na poszczególnych zajęciach wchodzących w skład modułu poprzez ocenę kolokwiów, prac zaliczeniowych, sprawozdań z realizacji zajęć oraz ocenę postawy studenta na zajęciach.				

Moduł specjalnościowy Moduł technologii (moduł obieralny)		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Metrologia powierzchni i warstwy wierzchniej	Procesy kontroli jakości	Innowacyjne technologie wytwarzania	Zaawansowane narzędzia i urządzenia produkcyjne	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie zastosowania innowacyjnych technologii wytwarzania i narzędzi oraz nowoczesnych metod i urządzeń kontroli jakości przedmiotów obrabianych.						
WIEDZA		W+C	W+C	W+L	W+P	
MT2A_W01	ma szczegółową wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń technologicznych w systemach produkcyjnych niezbędną do ich oceny i analizy z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych			X	X	K2A_W04
MT2A_W02	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości wyrobów i procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów wytwórczych	X	X			K2A_W07
MT2A_W03	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie technik wytwarzania, a także maszyn i urządzeń technologicznych oraz pomiarowych	X	X	X	X	K2A_W10
UMIĘTNOŚCI						
MT2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie dotyczące innowacyjnych technologii wytwarzania i kontroli jakości	X	X	X	X	K2A_U01
MT2A_U02	potrafi określić strukturę i zaprojektować, uwzględniając aspekty pozatechniczne, system zapewnienia jakości produkcji, zna metody i systemy pomiarowe służące zapewnieniu tych celów	X	X			K2A_U12
MT2A_U03	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów technologicznych oraz wdrażania innowacji; potrafi wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i jakościowe		X	X		K2A_U13
MT2A_U04	potrafi ocenić przydatność metod wytwarzania i narzędzi służących do kształtowania i oceny wyrobów, typowych dla mechaniki i budowy maszyn, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi dokonać ich wyboru do określonego zadania produkcyjnego			X	X	K2A_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MT2A_K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego, zarówno przy działaniach własnych jak i zespołowych, określonych przez siebie lub innych, w zakresie innowacyjnych technik wytwarzania			X	X	K2A_K02
MT2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, w szczególności w zakresie doboru i wykorzystania innowacyjnych technik wytwarzania i narzędzi obróbkowych, a także narzędzi pomiarowych i kontrolnych	X	X	X	X	K2A_K03
MT2A_K03	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących innowacyjnych technik wytwarzania oraz metod pomiarowych; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	X	X	X	X	K2A_K04
PUNKTY ECTS		3	3	1,5+1,5	1+1	

			ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU	11
SPOSOBY UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	WERYFIKACJI	EFEKTÓW	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej	

Moduł specjalnościowy Moduł zastosowań informatyki i wdrożeń (moduł obieralny)		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Algoritmizacja problemów i procesów decyzyjnych	Podstawy projektowania innowacji	Techniki prezentacji i wizualizacji projektów	Projekty innowacyjne i wdrożeniowe	
Opis modułu: Zajęcia prowadzone w ramach modułu prowadzą do uzyskania podstawowej wiedzy w zakresie metod algoritmizacji problemów o procesów decyzyjnych, projektowania innowacyjnych rozwiązań oraz stosowania zaawansowanych narzędzi informatycznych do prezentacji i wizualizacji projektów. Podsumowaniem modułu jest kurs: Projekty innowacyjne i wdrożeniowe, który uwzględni wszystkie treści zawarte w kursach tego modułu.						
WIEDZA		W+C	W+C	W+L	W+P	
MZI2A_W01	ma pogłębioną, uporządkowaną wiedzę w zakresie metod algoritmizacji zadań problemowych i procesów decyzyjnych; zna narzędzia informatyczne wspomagające procesy algoritmizacji oraz do zarządzania i monitorowania projektów	X			X	K2A_W08
MZI2A_W02	zna i rozumie zaawansowane metody wyznaczania trendów rozwojowych w technice, wprowadzaniem innowacji w produkcji oraz organizacją i zarządzaniem wiedzą wspomagającą te procesy; zna i rozumie zaawansowane metody informatyczne mające zastosowanie w tym obszarze		X		X	K2A_W10
MZI2A_W03	ma pogłębioną wiedzę w zakresie efektywnej prezentacji i wizualizacji projektów ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywania narzędzi informatycznych			X	X	K2A_W08
UMIEJĘTNOŚCI						
MZI2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w obszarze organizacji i nadzorowania procesów produkcji	X	X	X	X	K2A_U01
MZI2A_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów			X	X	K2A_U02
MZI2A_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację projektu innowacji i wdrożenia przemysłowego; potrafi przygotować opracowanie pisemne i prezentację ustną zawierającą omówienie tych wyników		X	X	X	K2A_U08
MZI2A_U04	potrafi dobrać narzędzia informatyczne przetwarzania danych, odpowiednie środowisko obliczeniowo-programistyczne, tworzyć proste algorytmy niezbędne do prowadzenia analiz i symulacji		X		X	K2A_U10
MZI2A_U05	potrafi dokonać identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa w zakresie udoskonalenia procesów produkcyjnych oraz wdrażania innowacji; potrafi wykorzystując modele symulacyjne dokonać analizy oraz wprowadzić udoskonalenia procesu wytwarzania wyrobu uwzględniając zarówno kryteria techniczne jak i ekonomiczne;		X		X	K2A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
MZI2A_K01	potrafi współpracować i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role				X	K2A_K01
MZI2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania			X	X	K2A_K02
MZI2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	X	X	X	X	K2A_K03
PUNKTY ECTS		3	3	1,5+1,5	1+1	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		11				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej				

Moduł specjalnościowy Moduł eksploatacji (moduł obieralny)		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Eksploatacja i obsługa pojazdów samochodowych	Diagnostyka	Materiały eksploatacyjne	Elektronika samochodowa	
WIEDZA		W+C	W+C	W+L	W+P	
ME2A_W01	ma poszerzoną wiedzę w zakresie opisu, analizy oraz działania obwodów elektrycznych, elementów i układów elektrycznych, automatyki oraz wiedzę niezbędną do analizy i eksploatacji urządzeń i układów elektrycznych				x	K2A_W05
ME2A_W02	zna metody oceny jakości układów sterowania oraz zasady doboru regulatorów i ich nastaw; elementy funkcjonalne systemów sterowania oraz ma wiedzę niezbędną do prawidłowej eksploatacji systemów automatyki pojazdowej, a w tym kodowania sterowników		x		x	K2A_W04
ME2A_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji technicznej w odniesieniu do pojazdów samochodowych ze szczególnym uwzględnieniem procesów i materiałów wykorzystywanych w eksploatacji pojazdów samochodowych	x	x	x		K2A_W02
ME2A_W04	posiada umiejętność kreatywnego działania w zakresie eksploatacji pojazdów samochodowych	x		x		K2A_W07
ME2A_W05	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy podwozi i nadwozi samochodowych, funkcji poszczególnych zespołów i elementów struktury pojazdów ich właściwości eksploatacyjnych	x			x	K2A_W07
ME2A_W06	ma wiedzę w zakresie metod diagnozowania i określenia stanu technicznego pojazdów samochodowych	x	x		x	K2A_W10
UMIĘTNOŚCI						
ME2A_U01	potrafi posłużyć się właściwie dobraną aparaturą pomiarową do określania parametrów pracy pojazdów i ich układów;		x		x	K2A_U07
ME2A_U02	potrafi oceniać i dobrać układy pomiarowe, sterowniki i układy wykonawcze wykorzystywane do celów sterowania i diagnozowania systemów pojazdowych uwzględniając zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne;		x		x	K2A_U08
ME2A_U03	przestrzega zasady bezpiecznego funkcjonowania urządzeń elektrycznych i systemów pojazdowych oraz stosuje podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy obowiązujące przy eksploatacji urządzeń mechanicznych i elektro-mechanicznych		x		x	K2A_U19

ME2A_U04	biegle opisuje funkcje zespołów i podzespołów oraz układów pojazdach samochodowych	x			x	K2A_U17
ME2A_U05	potrafi dokonać oceny stanu technicznego pojazdu samochodowego w oparciu o przejęte kryteria i procedury oraz ustalić zakres wymaganej naprawy oraz dobrać środki i metody	x	x			K2A_U16
ME2A_U06	potrafi dokonać materiałów eksploatacyjnych oraz organizować proces obsługowo-naprawcze stosownie do przyjętej strategii eksploatacyjnej	x		x		K2A_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
ME2A_K01	rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji w okresie aktywności zawodowej	x	x	x	x	K2A_K01
ME2A_K02	ma świadomość wpływu cech technicznych i stanu technicznego pojazdów na środowisko oraz poziom bezpieczeństwa ich użytkowania	x	x	x	x	K2A_K02
ME2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role		x			K2A_K03
ME2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		x	x		K2A_K04
PUNKTY ECTS		3	3	1,5+1,5	1+1	
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU		11				
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU	weryfikacja efektów w zakresie wiedzy: kolokwium weryfikacja efektów w zakresie umiejętności i kompetencji: kolokwium, zadania laboratoryjne, prace projektowe ze szczególnym uwzględnieniem przykładów dotyczących zastosowań wybranych metod i technik do analizy, oceny i rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz interpretacji uzyskanych wyników z zastosowaniem technik komputerowych, systemów obliczeniowo-programistycznych oraz środowisk i technik pracy grupowej					

Moduł pracy dyplomowej		Nazwy zajęć				SYMBOL (ODNIESIENIE DO) EKU	
		Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Egzamin dyplomowy			
SYMBOL EKM	EFEKTY UCZENIA SIĘ						
WIEDZA							
MD2A_W01	ma wiedzę o obecnym stanie techniki oraz najnowszych trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w mechanice i budowie maszyn oraz inżynierii produkcji	x	x	x		K2A_W10	
MD2A_W02	rozumie konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	x	x			K2A_W11	
UMIĘTNOŚCI							
MD2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie;	x	x			K2A_U01	
MD2A_U02	potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	x	x			K2A_U02	
MD2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	x	x			K2A_U03	
MD2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim, krótką prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	x		x		K2A_U04	
MD2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i zrealizować proces samokształcenia	x	x			K2A_U06	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE							
MD2A_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	x	x			K2A_K01	
MD2A_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji podjętego zadania celowego	x	x			K2A_K02	
MD2A_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	x	x			K2A_K03	
MD2A_K04	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących techniki, m.in. poprzez środki masowego przekazu; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	x	x	x		K2A_K04	
		PUNKTY ECTS				20	
		ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU				20	
SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA MODUŁU		Egzamin, praca dyplomowa, prezentacja ustna, notatka na stronę internetową, egzamin dyplomowy					

Objaśnienie oznaczeń stosowanych we wszystkich tabelach:

- K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się
- cyfra 2 – dla określenia poziomu kształcenia (2 – studia/kwalifikacje drugiego stopnia);
- litera A – dla określenia profilu kształcenia (A – profil ogólnoakademicki);

W (po podkreślniku) – kategoria wiedzy

U (po podkreślniku) – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr dziesiętnych (numery 1-9 są poprzedzone cyfrą 0).

4. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach wykładowych, ćwiczeniach, laboratoriach, projektach, seminariach oraz praktykach zawodowych. Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest za pomocą kolokwium, prezentacji i egzaminów (pisemnych oraz ustnych), umiejętności zdobywane na zajęciach ćwiczeniowych weryfikowane są za pomocą kolokwium i prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub odpowiedzi ustnych. Każdy moduł (z wyłączeniem modułu ogólnego na II stopniu) zakończony jest dodatkowo pracą etapową weryfikującą zdobyte w nim kompetencje w formie zadania inżynierskiego do samodzielnego wykonania (projekt podsumowujący moduł). Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych (ćwiczenia, laboratoria, projekty) potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia efektów uczenia się na kursie jest dokumentacja procesu kształcenia, w tym składane po zakończeniu zajęć przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia *Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie*. Nauczyciele dokonują w nich oceny zweryfikowanych osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, wskazując możliwości doskonalenia procesu kształcenia oraz formułują zalecenia dotyczące poprawy jakości kształcenia na kursie (w tym konieczność uzupełnienia zasobów literatury lub materiałów do zajęć laboratoryjnych). Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się na kierunku odbywa się na poziomie Rady Programowej, która na podstawie prowadzonego monitoringu oraz weryfikacji efektów uczenia się, na koniec każdego cyklu kształcenia sporządza po zakończeniu każdego roku akademickiego formułuje i przedstawia dziekanowi sprawozdanie z osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kierunku. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiągniętych podczas obowiązkowej praktyki zawodowej oraz seminarium i pracy dyplomowej. Sprawozdanie to jest efektem kompleksowej kontroli procesu kształcenia. Podstawą do opracowania wniosków są dodatkowo oceny z przeprowadzonych hospitacji zajęć, wyniki z ankietyzacji zajęć, dostępne wyniki monitorowania losów zawodowych absolwentów, ocena prac dyplomowych oraz opinia samorządu studentów i interesariuszy zewnętrznych. Rada Programowa kierunku okresowo dokonuje również oceny prac etapowych, szczególnie projektów podsumowujących poszczególne moduły kształcenia, a także prowadzi dodatkowe badania ankietowe wśród studentów kierunku.

5. HARMONOGRAM STUDIÓW

Harmonogram studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na II stopniu kierunku Mechanika i Budowa Maszyn prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej zamieszczono odpowiednio w załączniku 1a i w załączniku 1b do niniejszego opracowania.

Nazwa wskaźnika		Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba punktów ECTS i semestrów konieczna do ukończenia studiów	studia stacjonarne	90/3
	studia niestacjonarne	90/4
łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne	990
	studia niestacjonarne	588
łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		45
łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		71
łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5
łączna liczba punktów ECTS i godzin przyporządkowana zajęciom do wyboru	studia stacjonarne	59,5/765
	studia niestacjonarne	59,5/469
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia ćwiczeniowe, laboratoryjne i projektowe	studia stacjonarne	22
	studia niestacjonarne	12

6. TREŚCI PROGRAMOWE

Szczegółowe treści programowe dotyczą następujących zajęć:

Język angielski specjalistyczny - studenci w ramach kursu poznają specjalistyczne słownictwo z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn. **Współczesne materiały inżynierskie** - studenci w ramach kursu nabywają wiedzę z zakresu współczesnych materiałów inżynierskich. **Podstawy prawa gospodarczego** - studenci w ramach kursu poznają podstawowe zagadnienia związane prawem gospodarczym. **Zarządzanie projektami i inwestycjami** - studenci w ramach kursu są przygotowywaniu do wieloetapowego procesu podejmowania decyzji przy realizacjach projektów i inwestycji. **Metodyka pracy badawczej i naukowej** - studenci w ramach kursu wykształcają umiejętności analizy problemów badawczych, doboru metod przetwarzania danych, doboru metodyki badań, planowania badań, prognozowania stanu obiektów, formułowania uogólnień i wyprowadzania wniosków. **Modelowanie procesów w przemyśle** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z identyfikacją, opisem modelowaniem i symulacją procesów w przemyśle. **Podstawy optymalizacji procesów** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z optymalizacją procesów w przemyśle. **Projekt innowacji procesowej** - studenci w ramach kursu realizują projekt z zakresu innowacji procesowej. **Modelowanie i rekonstrukcja obiektów** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane metodami rekonstrukcji obiektów technicznych oraz addytywnych technik wytwarzania. **Modelowanie procesu technologicznego** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z planowaniem, sterowaniem i usprawnianiem procesu technologicznego. **Projekt inżynierii odwrotnej**

- studenci w ramach kursu realizują projekt polegający na opracowaniu dokumentacji technicznej procesu technologicznego na podstawie modelu komputerowego złożonego obiektu. **Maszyny i urządzenia technologiczne** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia z zakresu budowy i funkcjonowania maszyn i urządzeń technologicznych. **Planowanie i sterowanie produkcją** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia z zakresu z budowy i funkcjonowania maszyn i urządzeń technologicznych. **Energochłonność systemów produkcyjnych** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z metodami pomiarowymi parametrów energetycznych systemów produkcyjnych. **Projekt elastycznego systemu wytwarzania** - studenci w ramach kursu opracowują projekt elastycznego systemu wytwarzania. Utrwalają pojęcia i terminy stosowane w terminologii dotyczącej projektowania elastycznych linii produkcyjnych z uwzględnieniem automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania. **Automatyzacja procesów technologicznych** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane automatyzacją procesów technologicznych oraz jej wpływu na środowisko naturalne a także stosunki społeczne. **Systemy sterowania** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z różnymi algorytmami sterowania oraz ich możliwościami zastosowania w różnych systemach sterowania. **Projekt zautomatyzowanego systemu produkcyjnego** - studenci w ramach kursu opracowują projekt zautomatyzowanego systemu produkcyjnego i utrwalają pojęcia i z zakresu projektowania linii produkcyjnych z uwzględnieniem automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania. **Analiza i synteza konstrukcji mechanizmów** - studenci w ramach kursu poznają metody oceny poprawności strukturalnej mechanizmów oraz metody wykonywania analiz kinematycznych i dynamicznych i syntezy geometrycznej wybranych mechanizmów. **Przekładnie i napędy** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z napędami i sterowaniem oraz regulacją układów pneumatycznym i hydraulicznym stosowanymi w budowie maszyn. **Projekt układu konstrukcyjnego** - studenci w ramach kursu realizują projekt układu konstrukcyjnego zgodnie z założonymi wymaganiami projektowymi. **Analiza i synteza układów kinematycznych** - studenci w ramach kursu poznają z metody oceny poprawności układów kinematycznych urządzeń oraz z metodami wykonywania analiz kinematycznych i kinetostatycznych maszyn. **Maszyny robocze** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z typowymi układami hydraulicznymi i pneumatycznymi stosowanymi w pojazdach i maszynach. **Projekt układu napędowego** - studenci w ramach kursu realizują projekt układu napędowego zgodnie z założonymi wymaganiami konstrukcyjnymi. **Zintegrowane systemy wytwarzania** - studenci w ramach kursu nabywają umiejętności w posługiwaniu się współczesnymi zintegrowanymi systemami wytwarzania. Zapoznają się możliwościami synergicznego wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania w celu wykonania danego procesu technologicznego. **Kontrola jakości produkcji** - studenci w ramach kursu nabywają podstawową wiedzę o sposobach kształtowania jakości wyrobów przemysłowych oraz stosowanym instrumentarium operacyjnym w tym zakresie. **Logistyka produkcji** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane planowaniem produkcji na poziomie strategicznym i operacyjnym oraz z metodami projektowania procesów logistycznych. **Projekt systemu nadzorowania produkcji** - studenci w ramach kursu realizują projekt uwzględniający systemową i wielokryterialną analizę procesów wytwarzania wraz z możliwością ich nadzorowania i diagnostyki. **Podstawy diagnostyki systemów wytwarzania** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z metodami i narzędziami diagnostyki przebiegu procesów wytwarzania. **Systemy pomiarowe i kontrolne** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia związane z systemami diagnostycznymi, pomiarowymi i kontrolnymi wraz z ich zastosowaniami w mechanice i budowie maszyn. **Analiza i ocena procesów** - studenci w ramach kursu poznają metody oceny i analizy przebiegu procesów wytwarzania. **Projekt systemu**

diagnostycznego - studenci w ramach kursu realizują projekt z zakresu systemu diagnostycznego. **Badania operacyjne** - studenci w ramach kursu poznają różne metody stosowane w badaniach operacyjnych. **Podstawy analizy rynku** - studenci w ramach kursu poznają podstawowe zagadnienia dotyczące analizy rynku, strategii marketingowych oraz promowania produktu. **Prognozowanie w technice** - studenci w ramach kursu poznają podstawy opracowywania prognoz oraz budowania programów rozwoju przedsiębiorstwa. **Projekt strategii rozwoju produktu** - studenci w ramach kursu realizują projekt z zakresu strategii rozwoju produktu. **Zastosowania sztucznej inteligencji** - studenci w ramach kursu poznają metody modelowania, klasyfikacji i rozpoznawania wzorców z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych i wnioskowania rozmytego. **Przetwarzanie i analiza danych** - studenci w ramach kursu poznają z zaawansowane metody wielowymiarowej analizy danych. **Zarządzanie wiedzą** - studenci w ramach kursu poznają metody, narzędzia i systemy zarządzania wiedzą. **Projekt systemu wspomaganie decyzji** - studenci w ramach kursu realizują projekt systemu wspomaganie decyzji w mechanice i budowie maszyn. **Optymalizacja układów konstrukcyjnych** - studenci w ramach kursu poznają zasady formułowania kryteriów i ograniczeń przy optymalizacji konstrukcji w tym dekompozycji i agregacji zadań oraz z metody optymalizacji jedno i wielokryterialnej konstrukcji wraz z podejmowaniem decyzji kompromisowych. **Niezawodność systemów technicznych** - studenci w ramach kursu nabywają umiejętności rozwiązywania problemów dotyczących niezawodności maszyn i urządzeń. **Metody szybkiego prototypowania** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia dotyczące szybkiego prototypowaniem i ich znaczenia w rozwoju wyrobu. **Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne** - studenci w ramach kursu poznają innowacyjne techniki komputerowe CAD/CAE do projektowania konstrukcji maszyn. **Metrologia powierzchni i warstwy wierzchniej** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia z zakresu z metrologii powierzchni i warstwy wierzchniej. **Procesy kontroli jakości** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia z zakresu procesów kontroli jakości i jej znaczenia dla funkcjonowania współczesnego przedsiębiorstwa. **Innowacyjne technologie wytwarzania** - studenci w ramach kursu poznają zagadnienia z zakresu innowacyjnych metod i technik kształtowania części mechanicznych. **Zaawansowane narzędzia i urządzenia produkcyjne** - studenci w ramach kursu poznają nowoczesne narzędzia i urządzenia produkcyjne i ich możliwości technologiczne. **Algorytmizacja problemów i procesów decyzyjnych** - studenci w ramach kursu poznają typowe klasy problemów decyzyjnych występujących w procesach produkcyjnych. **Podstawy projektowania innowacji** - studenci w ramach kursu poznają metody i techniki projektowania rozwiązań o charakterze innowacyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem użycia narzędzi informatycznych. **Techniki prezentacji i wizualizacji projektów** - studenci w ramach kursu poznają formy wizualizacji i prezentacji projektów inżynierskich. **Projekty innowacyjne i wdrożeniowe** - studenci w ramach kursu poznają z metody projektowania innowacji i opracowywaniem strategii wdrażania produktu w przedsiębiorstwie.

7. ZASADY PROCESU DYPLOMOWANIA

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego, lub dokonaniem artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Praca dyplomowa wykonywana jest na semestrach 7. i 8. – studia stacjonarne i niestacjonarne. Praca realizowana jest w uzgodnieniu i pod opieką merytoryczną promotora pracy dyplomowej. Na semestrze 6. studenci realizują preseminarium, w ramach którego, po zapoznaniu się z ogólnymi wymogami dotyczącymi przygotowania prac, specyfiką

i przykładową tematyką prac dyplomowych realizowanych na specjalności, po konsultacjach grupowych i indywidualnych z koordynatorem specjalności, oraz w ramach konsultacji z uprawnionym, wybranymi przez siebie promotorem określają zakres pracy dyplomowej i jej temat. Praca dyplomowa stanowi zwieńczenie procesu kształcenia i powinna odzwierciedlać wiedzę i umiejętności nabyte w czasie toku studiów. Temat pracy, jej zakres i zadania do wykonania powinny więc być związane ze studiowanym kierunkiem i umożliwiać weryfikację kompetencji przypisanych pracom dyplomowym w programie studiów dla danego kierunku studiów. Potwierdzenie uzyskania wszystkich kompetencji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych opisanych szczegółowo w programie studiów dla każdego kierunku studiów oraz pozytywny wynik egzaminu dyplomowego stanowi podstawę do nadania tytułu inżyniera absolwentom studiów I stopnia lub magistra inżyniera absolwentom studiów II stopnia.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej. **Magisterska praca dyplomowa** powinna w swojej merytorycznej treści zwiierać przede wszystkim rozwiązanie problemu badawczego o istotnych cechach aplikacyjnych, wymagającego analitycznego myślenia i logicznego wnioskowania, z zastosowaniem metod badawczych i eksperymentalnych przy wykorzystaniu wiedzy zdobytej w całym okresie studiów. Magisterską pracę dyplomową powinno charakteryzować w szczególności:

- wykazanie umiejętności rozwiązywania złożonych i trudniejszych zadań inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej, a także metod badawczych i eksperymentalnych,
- w przypadku zadania badawczego, wykazanie umiejętności wykorzystania metod matematycznych, symulacyjnych, planowania i matematycznego opracowania wyników eksperymentu,
- umiejętność doboru, opanowania i wykorzystania specjalistycznych oprogramowań komputerowych do części inżynierskiej i badawczej pracy,
- wykazanie umiejętności rozwiązywania postawionych, prostszych problemów naukowych.

Treść pracy podzielona jest na następujące części:

- wstęp (wprowadzenie) – zawierający głównie uzasadnienie wyboru rozwiązywanego problemu,
- cel i zakres pracy,
- przegląd aktualnego stanu wiedzy w obszarze rozwiązywanego problemu ze szczególnym uwzględnieniem literatury międzynarodowej,
- sformułowanie i rozwiązanie zadania projektowego, technologicznego, organizacyjnego lub badawczego,
- wnioski szczegółowe i uogólnione zawierające dyskusje z przywołanymi uprzednio teoriami i koncepcjami,
- bibliografię składającą się z pozycji cytowanych i mających swoje odniesienie do przywoływanych w pracy treści teoretycznych, analiz badań itp.

Praca powinna spełniać również wymogi edytorskie, które dotyczą ujednoczenia formatu prac dyplomowych. Zbiór zaleceń dotyczących strony edycyjnej pracy zawarto w dokumencie Zasady pisania pracy dyplomowych umieszczonych na stronie internetowej.

W procesie ewaluacji pracy dyplomowej, recenzenta powołuje dziekan Wydziału Mechanicznego, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub innych osób posiadających odpowiednie kwalifikacje. Promotor i recenzent opracowują opinie o pracy zawierające jej oceny.

Obie opinie są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu dyplomowego. W przypadku negatywnej oceny pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli ocena drugiego recenzenta jest także negatywna, dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W takim przypadku dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje go na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Ocena pracy dyplomowej, zawiera następujące pytania/zagadnienia: czy treść pracy odpowiada tematowi określonymu w tytule, ocena wyboru tematu oraz celu pracy, ocena układu pracy (struktury podziału treści, kolejności rozdziałów), ocena studiów literaturowych omawianej problematyki, sposobu doboru i wykorzystania źródeł oraz poprawności ich cytowania, ocena celowości i poprawności metodyki badawczej (sformułowanie problemu i hipotez, trafność doboru metod badawczych), czy i w jakim zakresie praca stanowi nowe ujęcie problemu, ocena strony redakcyjnej pracy (poprawność języka, opanowanie techniki pisania pracy, spis rzeczy, odfacety), sposób wykorzystania pracy (publikacja, udostępnienie instytucjom, materiał źródłowy), inne uwagi.

W Politechnice Koszalińskiej obowiązuje weryfikacja pisemnych prac dyplomowych w oparciu o wykorzystanie Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW

Badanie w zakresie monitorowania losów zawodowych absolwentów przeprowadza Biuro Karier i Promocji Edukacji Politechniki Koszalińskiej na podstawie Zarządzenia Nr 42/2020 Rektora Politechniki Koszalińskiej z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie monitorowania karier zawodowych absolwentów Politechniki Koszalińskiej. Politechnika Koszalińska w celu dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy będzie korzystać z wyników monitoringu karier studentów i absolwentów studiów, osób ubiegających się o stopień doktora i osób, które uzyskały ten stopień, prowadzonego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego zgodnie z art. 352 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.).

9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY

W opracowaniu koncepcji kształcenia na kierunku *Mechanika i Budowa Maszyn* uwzględniono:

- opinie środowisk gospodarczych dotyczącą oczekiwanego profilu wykształcenia absolwentów, ze szczególnym uwzględnieniem opinii przedstawicieli Rady Pracodawców WM,
- opinie pracodawców wyrażoną w odniesieniu do zapotrzebowania na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej,
- opinie studentów i absolwentów WM,
- doświadczenia z realizacji praktyk studenckich na WM,
- strategię rozwoju regionalnego Pomorza Zachodniego (*Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego przyjęta uchwałą Sejmiku województwa zachodniopomorskiego w 2010 r.*),
- strategię rozwoju kraju (*Strategia rozwoju kraju na lata 2007-2015, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w 2006 r.; Strategia rozwoju kraju 2020, Uchwała nr 157 Rady Ministrów z 2012*),

- strategię rozwoju nauki w Polsce (*Program rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki na lata 2015-2030, opracowanie Ministerstwa nauki i szkolnictwa wyższego, 2015*).

Wykaz załączników

Załącznik 1a. Harmonogram studiów stacjonarnych II stopnia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn

Załącznik 1b. Harmonogram studiów niestacjonarnych II stopnia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn

Załączniki