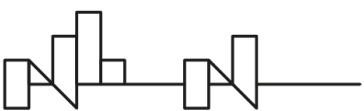




# Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie

Iceland   
Liechtenstein Norway  
Norway grants grants

Program Kształcenia na kierunku

## **Automatyka i Robotyka**

cykl kształcenia 2021-2025

**Program studiów dualnych na kierunku Automatyka i robotyka w  
Karpackiej Uczelni Państwowej w Krośnie został opracowany w ramach  
projektu ze środków funduszy norweskich**

## Spis treści

Spis treści .....	2
1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW.....	4
2. OPIS ZAKŁADANYCH KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ.....	10
3. PLAN STUDIÓW OD ROKU AKADEMICKIEGO 2021/2022 – STUDIA INŻYNIERSKIE .....	17
4. KARTY PREDMIOTÓW.....	35
A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH .....	35
A1. Lektorat języka obcego .....	35
A2. Wychowanie fizyczne .....	45
A3. Ergonomia i BHP .....	48
A4. Przedsiębiorczość.....	51
A5. Technologia informacyjna .....	54
A6. Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej .....	59
B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH .....	63
B1. Algebra liniowa .....	63
B2. Matematyka I .....	67
B3. Matematyka II .....	72
B4. Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe .....	76
B5. Probabilistyka i statystyka matematyczna .....	80
B6. Fizyka.....	84
B7. Mechanika i wytrzymałość materiałów .....	88
B8. Informatyka .....	92
B9. Chemia .....	96
B10. Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską .....	99
B11. Zarządzanie środowiskiem i ekologia .....	103
B12. Metrologia i systemy pomiarowe.....	106
C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH .....	110
C1. Automatyka.....	110
C2. Robotyka .....	114
C3. Elektrotechnika .....	118
C4. Elektronika.....	122
C5. Technika cyfrowa /Digital Technique.....	125
C6. Metody numeryczne i symulacja.....	129
C7. Systemy i sterowniki mikroprocesorowe.....	133
C8. Sieci komputerowe i bazy danych .....	136
C9. Techniki i języki programowania .....	140
C10. Programowanie obiektowe / Object - oriented programming .....	144
C11. Systemy operacyjne w automatyce / Operating System .....	149
C12. Komputerowe systemy wspomaganie decyzji.....	154
C13. Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych .....	158
C14. Zautomatyzowane systemy wytwarzania .....	162
C15. Napędy w automatyce i robotyce .....	166
C16. Programowanie w Matlabie .....	169
C17. Systemy sterowania .....	172
C18. Inżynieria procesów produkcyjnych .....	176
C19. Modelowanie systemów dynamicznych .....	180

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*

<b>C20. Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej</b> .....	183
<b>D. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU:</b> .....	186
<b>D1. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA</b> .....	186
D1.1. Automatyzacja procesów .....	186
D1.2. Wizualizacja procesów produkcyjnych .....	190
D1.3. Automatyka w budynkach inteligentnych .....	194
D1.4. Eksploatacja i diagnostyka systemów i urządzeń produkcyjnych .....	198
D1.5. Systemy zarządzania produkcją .....	202
D1.6. Systemy wbudowane w automatyce .....	206
D1.7. Industrial automation .....	210
D1.8. Projekt inżynierski w automatyce .....	213
<b>D2. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA KOMPUTEROWE SYSTEMY W AUTOMATYCE I ROBOTYCE</b> .....	216
D2.1. Programowanie robotów mobilnych .....	216
D2.2. Mechatronika i szybkie prototypowanie .....	219
D2.3. Systemy wizyjne .....	223
D2.4. Sterowanie produkcją .....	226
D2.5. Metody sztucznej inteligencji .....	230
D2.6. Prototypowanie konstrukcji w technice 3D i CNC .....	234
D2.7. Industrial robotics .....	238
D2.8. Projekt inżynierski w robotyce .....	242
<b>D3. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA I ELEKTROMOBILNOŚĆ</b> .....	245
D3.1. Silniki BLDC i ich sterowanie .....	245
D3.2. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej .....	247
D3.3. Systemy sterowania w pojazdach samochodowych .....	251
D3.4. Elektronika Samochodowa .....	255
D3.5. Baterie, fotowoltaika i ogniwa paliwowe w pojazdach elektrycznych .....	259
D3.6. Pokładowe systemy diagnostyczne .....	263
D3.7. Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne .....	267
D3.8. Diagnostyka osprzętu elektrycznego i elektronicznego w samochodach .....	272
D3.9. Diagnostyka samochodowa .....	276
D3.10. Trendy rozwojowe e-mobilności .....	279
<b>D4. W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH</b> .....	283
D4.1. Praktyka zawodowa cz.1, cz. 2, cz. 3 .....	283
<b>E. GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH</b> .....	288
E1. Zarządzanie projektami .....	288
E2. Elementy kultury współczesnej .....	292
E3. Systemy jakości w przedsiębiorstwie .....	295
<b>5. LICZBA GODZIN ORAZ PUNKTÓW ECTS</b> .....	<b>299</b>
<b>6. MATRYCA KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ [KEU] W ODNIESIENIU DO EFEKTÓW PRZEDMIOTOWYCH</b> .....	<b>301</b>
<b>7. ZESTAWIENIE PRZEDMIOTÓW DLA DANEGO KIERUNKU STUDIÓW</b> .....	<b>302</b>

# 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne (studia dualne) i niestacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów) i łączna liczba godzin:	Trzy semestry <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2220 tryb stacjonarny</li> <li>• 1680 tryb niestacjonarny</li> </ul>
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	220
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:	Dziedzina nauk techniczno - inżynierskich
Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatyka, elektronika i elektrotechnika</li> <li>• Inżynieria mechaniczna</li> </ul>
W przypadku programu studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny należy określić procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatyka, elektronika i elektrotechnika (68% punktów ECTS) – dyscyplina wiodąca</li> <li>• Inżynieria mechaniczna (32% punktów ECTS)</li> </ul>
Termin rozpoczęcia cyklu:	Październik 2021/2022
Wskazanie związku kierunku studiów ze Strategią KPU w Krośnie:	<p>Krośnieńska Uczelnia na bieżąco aktualizuje procesy organizacyjne oraz programy studiów, adaptując cykle dydaktyczne wszystkich kierunków i specjalności do aktualnych wymagań rynku pracy oraz do obowiązujących w Polsce i Europie regulacji prawnych. Strategia Uczelni zakłada pakiet działań, które mają na celu identyfikację i wsparcie edukacyjnych, gospodarczych, społecznych i kulturowych potrzeb rozwojowych miasta Krosna, jego najbliższego otoczenia, a także regionu podkarpackiego, mieszczących się w szerokiej strategii rozwoju kraju. Planowanie strategiczne Uczelni i realizacja jego celów jest spójne ze strategią rozwoju Województwa - Podkarpackie 2030 (na lata 2021-2027), uwzględnia potrzeby rozwojowe miasta Krosna i regionu, a także w szerokim pojęciu uwzględnia Długookresową Strategię Rozwoju Kraju 2030. Studia I stopnia na kierunku <i>Automatyka i robotyka</i> bezpośrednio wpisują się w</p>

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*



	<p>strategię i misję Uczelni. Utworzenie nowego kierunku umożliwi dostęp do zawodu inżyniera młodzieży z Krosna i okolic, adekwatnie do zmieniających się uwarunkowań na rynku pracy, co przełoży się z pewnością na wzrost jakości i poziomu życia oraz konkurencyjność gospodarki i przedsiębiorczości. Studia na kierunku <i>Automatyka i robotyka</i> będą pozwalały studentom rozwijać własne talenty oraz realizować pasje, a także przygotować ich do pracy zawodowej. Kierunek <i>Automatyka i robotyka</i> w pełni wpisuje się również w inteligentne specjalizacje przyjęte dla województwa podkarpackiego, o co dba także Uczelnia. Podkarpacie wyznaczyło trzy najważniejsze dla siebie obszary inteligentnych specjalizacji: lotnictwo i kosmonautykę, jakość życia, informację i telekomunikację (specjalizacja wspomagająca). Wszystkie trzy specjalizacje potrzebują wysoko wykwalifikowanej kadry, zaopatrzonej w wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie studiów z zakresu <i>Automatyki i robotyki</i>.</p> <p>Zgodnie z założeniami strategii KPU w Krośnie, Uczelnia promuje kierunki studiów o kluczowym znaczeniu dla rozwoju współczesnej nauki, techniki gospodarki regionu. Programy studiów, tworzone w oparciu o analizy rynku pracy, zawierają elementy sprzyjające koncepcji kształcenia ustawicznego, dają możliwość bezpośredniego reagowania na potrzeby społeczne i konkurencyjność rynku pracy. Koncepcja programowa kierunku <i>Automatyka i robotyka</i> zakłada zdobycie przez absolwenta, w trakcie siedmiu semestralnych studiów inżynierskich, kompetencji zawodowych, pogłębionej wiedzy technicznej oraz umiejętności logicznego, konstruktywnego i perspektywicznego myślenia, w tym podejmowania wyważonych decyzji, trafnego wnioskowania, a także innowacyjnych inicjatyw w zakresie rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych, w połączeniu z umiejętnością współpracy z ludźmi i przejmowaniu odpowiednich ról w zespole.</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami:</p>	<p>Krosno jest miastem o silnie rozwiniętej przedsiębiorczości. Działa w nim ponad 5 tys. podmiotów gospodarczych. Dominujące branże to przemysł lotniczy, motoryzacyjny, naftowy, szklarski i meblarski. Dzięki realizowanemu przez miasto</p>

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*

	<p>projektowi rozbudowy krośnieńskiego lotniska oraz uzbrojeniu terenów pod inwestycje w jego bezpośrednim sąsiedztwie, w Krośnie istnieją bardzo dobre warunki dla rozwoju przemysłu lotniczego oraz innych innowacyjnych przedsięwzięć.</p> <p>Analizy i konsultacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym skłaniają do wniosku, że odpowiedni wydaje się wybór kierunku <i>Automatyka i robotyka</i>, który wpisuje się w istniejący na rynku pracy niedobór wykwalifikowanej kadry mogącej działać w zakładach przemysłowych dowolnej gałęzi gospodarki, gdzie realizowana jest modernizacja oraz wdrażane są procesy automatyzacji i robotyzacji.</p> <p>Rynek pracy jest coraz bardziej wymagający dla absolwentów szkół wyższych. Śledząc dane statystyczne i komentarze do nich, można dostrzec zmieniające się uwarunkowania tego rynku, szczególnie związane z nowymi trendami zawodowymi. Analizy skłaniają do wniosku, że odpowiedni wydaje się wybór takiego kierunku, który wpisuje się w istniejącą lub wyłaniającą się tendencję na rynku pracy i na którym sprawdzają się najbardziej zaskakujące połączenia wiedzy i doświadczeń, z wielu dziedzin i dyscyplin naukowych czy zawodowych.</p> <p>Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom otoczenia społeczno- gospodarczego Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie przygotowała na kierunku <i>Automatyka i robotyka</i> program studiów dualnych (forma studiów stacjonarna). Głównym założeniem dualnej formy kształcenia jest naprzemiennie zdobywanie wiedzy teoretycznej na uczelni i umiejętności praktycznych w firmach na stażu zawodowym. Zasady organizacji studiów dualnych reguluje umowa trójstronna zawierana pomiędzy KPU w Krośnie, partnerami przemysłowymi oraz studentami. Pierwszy semestr nauki odbywa się tylko na uczelni, ponieważ w trakcie jego trwania zdobywana jest wiedza i umiejętności niezbędne do odbycia praktyk. Od drugiego do siódmego semestru student naprzemiennie uczęszcza na zajęcia na uczelni i odbywa staż w firmie w cyklu: 3 dni na uczelni, 2 dni w przedsiębiorstwie (II- VI semestru) oraz w sposób ciągły (VII semestr). Dla studentów zajęcia naprzemiennie w firmie i uczelni to</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>szansa na zdobycie doświadczenia w kierunku, w którym się kształcą, oraz kompetencji miękkich. Studenci i studentki studiów dualnych, poprzez możliwość pogłębiania efektów kształcenia w trakcie realizacji staży w środowisku pracy związanym bezpośrednio z kierunkiem studiów będą lepiej przygotowani do wykonywania powierzonych im zadań zawodowych, a kwalifikacje zdobyte w trakcie realizacji zajęć realizowanych w systemie studiów dualnych podniosą ich konkurencyjność na rynku pracy.</p> <p>Dla studentów kierunku zaplanowano wyjazdy studyjne, stanowiące nieodłączny element kształcenia. Uczestnicy takich wyjazdów uzupełniają i poszerzają wiedzę akademicką i praktyczną dzięki czemu zdobywają kompleksowe wykształcenie, obecnie tak bardzo doceniane przez pracodawców. Wyjazdy są bezpośrednio związane z konkretnymi stanowiskami pracy i przygotowują do wyzwań stawianych przez współczesny, bardzo wymagający rynek pracy.</p>
<p>Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów:</p>	<p>Inżynier – absolwent kierunku <i>Automatyka i robotyka</i> – zdobywając wykształcenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne, może pracować zarówno nad wdrożeniem produktu do użytku, jak i jego obsługą czy modernizacją. Działając w oparciu o zdobytą wiedzę, absolwent <i>Automatyki i robotyki</i>, może rozwijać produkty dotychczas wykorzystywane, dostosowując je do wymagań i oczekiwań współczesnych procesów produkcyjnych, projektować nowe rozwiązania, bądź nadzorować pracę już istniejących. Student na tym kierunku zdobędzie wiedzę z podstawowych zasad projektowania, obliczeń numerycznych, systemów sterowania i komunikacji pomiędzy urządzeniami. Pozna również podstawowe metody programowania i optymalizacji w celu zastosowania układów sterowania opartych o systemy mikroprocesorowe lub sterowniki PLC. Będzie miał do czynienia z zasadami nowoczesnego prototypowania z zastosowaniem komputerowych metod symulacyjnych. Absolwent <i>Automatyki i robotyki</i> zdobywając umiejętności pracy w grupie, będzie mógł brać czynny udział w procesie projektowania produktów, nadzoru ich pracy oraz późniejszych zmian w celu dostosowania do</p>

	<p>zapotrzebowania zmieniającego się rynku. Absolwent może podjąć pracę między innymi w firmach działających w branży gospodarki, opartej o systemy automatyki i robotyki, czy w firmach wymagających umiejętności programowania mikroprocesorów. Dodatkowo absolwent <i>Automatyki i robotyki</i> może podjąć pracę w ośrodkach badawczych, laboratoriach lub placówkach gdzie wdrażane są najnowsze technologie. Absolwent może również kontynuować edukację na studiach II stopnia.</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów:</p>	<p>Badanie losów absolwentów jest jednym z działań prowadzonych przez Biuro Karier KPU w Krośnie. System ankietyzacji polega na wypełnianiu przez absolwentów ankiety podstawowej oraz ankiety rozszerzonej. Ankieta podstawowa zawiera pytania dotyczące ukończonego kierunku studiów, specjalności, planów edukacyjnych, planów indywidualnego rozwoju, planów zatrudnienia czy podjętej już pracy. Ankieta rozszerzona dotyczy podjętego zatrudnienia, jego przełożenia na ukończony kierunek studiów, zdobytej wiedzy i umiejętności, które absolwent bezpośrednio wykorzystuje w pracy zawodowej. Badanie jest realizowane za pomocą internetowego kwestionariusza ankiety. Sytuacja zawodowa absolwentów badana jest po roku, trzech oraz pięciu latach od złożenia egzaminu dyplomowego. Od roku akademickiego 2012/2013 został opracowany system analizy losów absolwenta, który jest monitorowany przez Dział Studiów KPU w Krośnie. Biuro Karier posiada bazę danych absolwentów KPU a wcześniej PWSZ w Krośnie, utworzoną na podstawie wypełnianych przez nich deklaracji. W styczniu 2013 roku wprowadzony został internetowy system ankietyzacji. W badaniu biorą udział absolwenci na podstawie deklaracji dostarczanej w momencie składania dokumentów niezbędnych do przystąpienia do obrony pracy dyplomowej.</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej:</p>	<p>Nie dotyczy</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk:</p>	<p>Dobłą praktyką kierunku jest współpraca z interesariuszami zewnętrznymi przy kształtowaniu kierunku. Utrzymuje się silne formalne i nieformalne</p>

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*

	<p>relacje z interesariuszami zewnętrznymi pozwalające na kształtowanie koncepcji kształcenia oraz lokowanie oferty kształcenia na rynku regionalnym.</p>
<p>Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi:</p>	<p>Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia z potrzebami rynku pracy dokonana została na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opinii interesariuszy zewnętrznych – m.in. członków Rady Instytutu Politechnicznego;</li> <li>• instytucji publicznych;</li> <li>• licznych spotkań i konsultacji z przedstawicielami lokalnego rynku pracy;</li> <li>• opinii i sugestii płynących od studentów;</li> <li>• analizy opinii absolwentów w ramach programu monitorowania karier absolwentów.</li> </ul> <p>Program studiów na stacjonarnej formy studiów był konsultowany z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Firmy partnerskie brały udział w procesie dostosowania programu studiów dla nowej formy studiów, zadeklarowały wsparcie KPU w Krośnie w procesie dydaktycznym poprzez częściowe zapewnienie wysokokwalifikowanej kadry do prowadzenia zajęć praktycznych.</p>
<p>Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia:</p>	<p>Rekrutacja na kierunek <i>Automatyka i robotyka</i> przeprowadzona zostanie na podstawie konkursu świadectw maturalnych. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia w danym roku akademickim określa Uchwała Senatu.</p> <p>Kierunek <i>Automatyka i robotyka</i> (studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egzamin maturalny (nowa matura) – konkurs świadectw z uwzględnieniem pisemnego egzaminu z trzech przedmiotów obowiązkowych.</li> <li>- Egzamin dojrzałości (stara matura) – konkurs świadectw obejmujący wyniki ukończenia szkoły średniej z języka polskiego, języka obcego i matematyki albo fizyki albo informatyki.</li> </ul> <p>Z pominięciem postępowania rekrutacyjnego o przyjęcie na studia ubiegać się mogą laureaci i finaliści stopnia centralnego i okręgowego olimpiady matematycznej, fizycznej, informatycznej, wiedzy technicznej.</p>

## 2. OPIS ZAKŁADANYCH KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

**Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się [KEU] do charakterystyk efektów uczenia się [CEU]**

<p><b>Nazwa kierunku studiów:</b> automatyka i robotyka  <b>Dziedzina/-y nauki:</b> nauki inżyniersko-techniczne  <b>Dyscyplina/-y nauki:</b> automatyka, elektronika i elektrotechnika (dyscyplina wiodąca) oraz inżynieria mechaniczna  <b>Poziom studiów:</b> studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK  <b>Profil studiów:</b> praktyczny  <b>Tytuł zawodowy:</b> inżynier</p>				
<p>Opis zakładanych kierunkowych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia efekty uczenia się zdefiniowane w postaci uniwersalnych charakterystyk poziomów 6 i 7 pierwszego stopnia typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tj. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. poz. 2218)</p>				
Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów [KEU]	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <b>automatyka i robotyka</b> , w kategorii:	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się [CEU]:		
		pierwszego stopnia	drugiego stopnia	
			Efekty z części I	Efekty dla kwalifikacji obejmujące kompetencje inżynierskie (rozwińcie opisów zawartych w części I)
<b>WIEDZA</b> <b>absolwent zna i rozumie:</b>				
K_W01	w zaawansowanym stopniu podstawową wiedzę matematyczną w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z automatyką i robotyką	P6U_W	P6S_WG_2.2	-
K_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne, chemiczne oraz metody i teorie wyjaśniające	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	-

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*

	złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin związanych z automatyką i robotyką			
K_W03	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z automatyką i robotyką, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	-
K_W04	w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów, programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla automatyki i robotyki, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia, oraz ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	-
K_W05	w zaawansowanym stopniu podstawowe metody podejmowania decyzji oraz metody i techniki projektowania, wytwarzania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania systemów produkcyjnych oraz zastosowanie praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	-
K_W06	w zaawansowanym stopniu podstawową wiedzę w zakresie metrologii, systemów pomiarowych, mechaniki i wytrzymałości materiałów, w tym wiedzę dotyczącą przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych, urządzeń wskazujących i rejestrujących, ponadto podstawy wytrzymałości materiałów - analizy statycznej oraz kinematyki	P6U_W	P6S_WG_2.8	-

	i dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej oraz wiedzę dotyczącą elementów teorii stanu naprężenia i odkształcenia, układów liniowo-sprężystych oraz wytrzymałości zmęczeniowej			
K_W07	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2	-
K_W08	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie robotyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i elementów składowych robotów, sterowania i podstaw programowania robotów, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2	-
K_W09	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie elektrotechniki i elektroniki, w tym zna podstawy miernictwa i teorii obwodów, rozumie istotę działania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych oraz przetworników energoelektronicznych, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	P6U_W	P6S_WG_2.2	-
K_W10	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie sygnałów i systemów dynamicznych, w tym zna metody przetwarzania i transmisji sygnałów oraz zna sposoby opisywania liniowych układów dynamicznych	P6U_W	P6S_WG_2.2	-
K_W11	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki przemysłowej lub zastosowania komputerowych systemów w automatyce i robotyce	P6U_W	P6S_WG_2.2	-



K_W12	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych specyficznych dla automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	P6S_WG_INŻ
K_W13	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyką i robotyką, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK_2.2 P6S_WK_2.8	-
K_W14	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju podmiotów gospodarczych, form indywidualnej przedsiębiorczości i prowadzenia przedsięwzięć związanych z automatyką i robotyką	P6U_W	P6S_WK_2.2 P6S_WK_2.8	P6S_WK_INŻ
K_W15	posiada znajomość struktur gramatycznych oraz obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z automatyką i robotyką	P6U_W	P6S_WK_2.2 P6S_WK_2.8	-
<b>UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:</b>				
K_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania związane z automatyką i robotyką w warunkach zmiennych i nie w pełni przewidywalnych przez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	-
K_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	-

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

	wykonywać zadania związane z automatyką i robotyką w warunkach zmiennych i nie w pełni przewidywalnych przez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych			
K_U03	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy, także nietypowe oraz innowacyjnie wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	-
K_U04	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, związane z automatyzacją i robotyzacją oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
K_U05	przy identyfikacji, formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich o charakterze projektowym z zakresu automatyki i robotyki, wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne z uwzględnieniem nowych osiągnięć z zakresu automatyzacji i robotyzacji, oraz potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, w tym etyczne i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych działań i rozwiązań inżynierskich	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
K_U06	wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dokonać oceny tych rozwiązań	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
K_U07	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku automatyka i robotyka proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy,	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ

	używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów			
K_U08	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku automatyka i robotyka, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
K_U09	wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku automatyka i robotyka	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
K_U10	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	-
K_U11	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UK_2.2 P6S_UK_2.8	-
K_U12	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska, uzasadniać swoje stanowisko oraz dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK_2.2 P6S_UK_2.8	-
K_U13	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK_2.2 P6S_UK_2.8	-
K_U14	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	P6U_U	P6S_UO_2.2 P6S_UO_2.8	-
K_U15	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	P6U_U	P6S_UO_2.2 P6S_UO_2.8	-
K_U16	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_UU_2.2 P6S_UU_2.8	-

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> <b>absolwent jest gotów do:</b>				
K_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6U_K	P6S_KK	-
K_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	-
K_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6U_K	P6S_KO	-
K_K04	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	-
K_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	-
K_K06	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	-
K_K01		P6U_K		-
K_K02		P6U_K		-
.....	.....	.....	.....	.....

Wyjaśnienie oznaczeń:

... 2.2. – efekty w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika

... 2.8. – efekty w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

### 3. PLAN STUDIÓW OD ROKU AKADEMICKIEGO 2021/2022 – STUDIA INŻYNIERSKIE

Tryb stacjonarny

Tryb Stacjonarny

KPU w Krośnie

Kierunek: Automatyka i robotyka

Poziom: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK

Profil: praktyczny (studia dualne)

Forma: stacjonarna

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2021/2022



#### Plan studiów 2021-2025

Lp.	Nazwa przedmiotu	Egz po sem/zalicz	Rok I		Rok II		Rok III		Rok IV	Suma godzin	Suma ECTS
			sem. 1	sem. 2	sem. 3	sem. 4	sem. 5	sem. 6	sem. 7		

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

			W			ECT S	W	ĆW			ECT S	W	ĆW			ECT S	W	ĆW			ECT S	W	ĆW			ECT S		
			godz	form	a			godz	form	a			godz	form	a			godz	form	a			godz	form	a			
<b>A Grupa przedmiotów ogólnych</b>																								240	12			
1	Lektorat języka obcego	4E	30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2										120	8
2	Wychowanie fizyczne	Z	30	P	0		30	P	0																		60	0
3	Ergonomia i BHP	Z																				15				1	15	1
4	Przedsiębiorczość	Z													5	10	Pr	1									15	1
5	Technologia informacyjna	Z	15	Pr	1																						15	1
6	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej	Z	15		1																						15	1
<b>B Grupa przedmiotów podstawowych</b>																								585	48			
1	Algebra liniowa	Z	15	30	A	5																					45	5
2	Matematyka I (Analiza matematyczna)	1E	30	45	A	6																					75	6

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

3	Matematyka II (Analiza matematyczna)	2E					15	30	A	4									45	4
4	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe	2E					15	30	A	5									45	5
5	Probabilistyka i statystyka matematyczna	Z									15	30	A	3					45	3
6	Fizyka	1E	15	15	A	5												60	5	
7	Mechanika i wytrzymałość materiałów	3E									30	15	A	5					60	5
8	Informatyka	1E	15	30	L	4												45	4	
9	Chemia	Z					15	30	L	3								45	3	
10	Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską	Z	15	30	Pr	3												45	3	
11	Zarządzanie środowiskiem i ekologia	Z										15	15	Pr	2			30	2	
12	Metrologia i systemy pomiarowe *	Z	15	30	L	3												45	3	
<b>c Grupa przedmiotów kierunkowych</b>																			<b>990</b>	<b>90</b>
1	Automatyka	3E									30	45	Pr	5					75	5

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.





13	Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych *	4E												1 5	45	L	5										60	5
14	Zautomatyzowane systemy wytwarzania	Z																15		30	Pr	3					45	3
15	Napędy w automatyce i robotyce	4E												1 5	30	Pr	4									45	4	
16	Programowanie w Matlabie	Z								30	L	2															30	2
17	Systemy sterowania	3E												15	30	Pr	4									45	4	
18	Inżynieria procesów produkcyjnych *	Z																15	30	Pr	3					45	3	
19	Modelowanie systemów dynamicznych	6E																15		30	Pr	4					45	4
20	Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej	7E																		30	S	3		30	S	18	60	21
<b>D</b>	<b>Grupa przedmiotów do wyboru:</b>																											
<b>D1</b>	<b>w zakresie kształcenia automatyka przemysłowa</b>																							<b>330</b>	<b>29</b>			
1	Automatyzacja procesów	5E																15	30	Pr	4					45	4	

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.



4	Sterowanie produkcją	6E																		15	30	Pr	5					45	5
5	Metody sztucznej inteligencji	Z													15	30	L	3										45	3
6	Prototypowanie konstrukcji w technice 3D i CNC	Z																						15	30	Pr	3	45	3
7	Industrial robotics	Z																						15	15	Pr	2	30	2
8	Projekt inżynierski w robotyce	Z																			30	Pr	5					30	5
<b>D3 w zakresie kształcenia elektronika samochodowa i elektromobilność</b>																										<b>330</b>	<b>29</b>		
1	Silniki BLDC i ich sterowanie	Z													15			1										15	1
2	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E													15	30	L	4										45	4
3	Systemy sterowania w pojazdach samochodowych	Z													15	15	Pr	2										30	2
4	Elektronika samochodowa	Z													15	30	Pr	3										45	3
5	Baterie, fotowoltaika i ogniw paliwowe w pojazdach elektrycznych	Z																			15	30	L	4				45	4

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

6	Pokładowe systemy diagnostyczne	Z																			15	15	L	3							30	3																														
7	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	6E																			30	15	L	5							45	5																														
8	Diagnostyka osprzętu elektrycznego i elektronicznego w samochodach	Z																			15	15	L	4							30	4																														
9	Diagnostyka samochodowa	Z																								30	L	2			30	2																														
10	Trendy rozwojowe e-mobilności	Z																							15			1			15	1																														
<b>D4</b>	<b>w zakresie praktyk zawodowych:</b>																											<b>24 tyg.</b>	<b>36</b>																																	
1	Praktyka zawodowa cz. 1	z																			1 tydzień	3											5 tygodni	7															6 tyg.	10												
2	Praktyka zawodowa cz. 2	z																														5 tygodni	7							5 tygodni	7															10 tyg.	14					
3	Praktyka zawodowa cz. 3	z																																						4 tygodnie								6							4 tygodnie	6					8 tyg.	12
<b>E</b>	<b>Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych</b>																											<b>75</b>	<b>5</b>																																	
1	Zarządzanie projektami	Z																																						15	15	Pr	2															30	2			

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

2	Elementy kultury współczesnej	Z															15	A	1								15	1								
3	Systemy jakości w przedsiębiorstwie	Z																								15	15	Pr	2	30	2					
<b>Suma</b>				120	285		30	105	285		30	135	225		34	90	225		30	125	235		34	60				180		30	60	90		32	2220	220
<b>Ogółem</b>				405			390			360			315			360			240				150			2220	220									

W - wykład, A - ćwiczenia audytoryjne, L - ćwiczenia laboratoryjne, Pr - ćwiczenia projektowe, Wa - ćwiczenia warsztatowe, S - seminarium dyplomowe, Le - lektorat

\* - zajęcia w ramach studiów dualnych współprowadzone z partnerami z przemysłu

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

# Tryb niestacjonarny

KPU w Krośnie

Kierunek: Automatyka i robotyka

Poziom: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK

Profil: praktyczny

Forma: niestacjonarna

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2021/2022

## Plan studiów 2021-2025

Lp.	Nazwa przedmiotu	Egz po sem/zalicz	Rok I						Rok II						Rok III						Rok IV			Suma godzin	Suma ECTS			
			sem. 1			sem. 2			sem. 3			sem. 4			sem. 5			sem. 6			sem. 7							
			W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W			ĆW		ECTS
				godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma					godz.	forma	

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

<b>A</b>		<b>Grupa przedmiotów ogólnych</b>																							<b>235</b>	<b>12</b>						
1	Lektorat języka obcego	4E		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2													120	8
2	Wychowanie fizyczne	Z		30	P	0		30	P	0																					60	0
3	Ergonomia i BHP	Z																										15		1	15	1
4	Przedsiębiorczość	Z																5	10	Pr	1										15	1
5	Technologia informacyjna	Z		15	Pr	1																									15	1
6	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej	Z	10			1																									10	1
<b>B</b>		<b>Grupa przedmiotów podstawowych</b>																							<b>435</b>	<b>48</b>						
1	Algebra liniowa	Z	10	20	A	5																									30	5
2	Matematyka I (analiza matematyczna)	1E	20	30	A	6																									50	6
3	Matematyka II (Analiza matematyczna)	2E					10	20	A	4																					30	4

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

3	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowite	2E					10	20	A	5												30	5		
4	Probabilistyka i statystyka matematyczna	Z										10	20	A	3								30	3	
5	Fizyka	1E	10	15	A																	55	5		
				30	L	5																			
6	Mechanika i wytrzymałość materiałów	3E										15	15	A									45	5	
													15	L	5										
7	Informatyka	1E	10	20	L	4																	30	4	
8	Chemia	Z					15	30	L	3													45	3	
9	Podstawy konstrukcji z grafika inżynierską	Z	10	20	Pr	3																	30	3	
10	Zarządzanie środowiskiem i ekologia	Z														15	15	Pr	2					30	2
11	Metrologia i systemy pomiarowe	Z	10	20	L	3																	30	3	
<b>C</b>	<b>Grupa przedmiotów kierunkowych</b>																							<b>705</b>	<b>90</b>
1	Automatyka	3E										30	30	Pr	5									60	5

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.



2	Robotyka	3E								30	30	Pr	4												60	4					
3	Elektrotechnika	2E				15	15	A	5																45	5					
							15	L																							
4	Elektronika	4E								10	20	L	4														30	4			
5	Technika cyfrowa / Digital Technique	Z												10	20	L	3											30	3		
6	Metody numeryczne i symulacja	Z					10	20	L	3																		30	3		
7	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	Z												10	20	L	3												30	3	
8	Sieci komputerowe i bazy danych	Z								10	20	L	3																30	3	
9	Techniki i języki programowania	Z					10	20	L	3																			30	3	
10	Programowanie obiektowe / Object-oriented programming	Z																10	20	L	4								30	4	
11	Systemy operacyjne w automatyce / Operating System in automatic	Z												10	20	L	3													30	3
12	Komputerowe systemy wspomaganie decyzji	Z																10	20	Pr	4									30	4

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.



2	Wizualizacja procesów produkcyjnych	Z																	10	20	Pr	3	30	3
3	Automatyka w budynkach inteligentnych	Z													10	20	Pr	3					30	3
4	Eksploatacja i diagnostyka systemów i urządzeń produkcyjnych	6E														10	20	L	5				30	5
5	Systemy zarządzania produkcją	Z														10	20	Pr	4				30	4
6	Systemy wbudowane w automatyce	Z														10	20	L	3				30	3
7	Industrial automation	Z																	10	10	Pr	2	20	2
8	Projekt inżynierski w automatyce	Z															30	Pr	5				30	5
<b>D2</b>	<b>w zakresie kształcenia komputerowe systemy w automatyce i robotyce</b>																					<b>230</b>	<b>29</b>	
1	Programowanie robotów mobilnych	5E														10	20	L	4				30	4
2	Mechatronika i szybkie prototypowanie	Z														10	20	L	3				30	3
3	Systemy wizyjne	Z															10	20	Pr	4			30	4

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

4	Sterowanie produkcją	6E														10	20	Pr	5								30	5	
5	Metody sztucznej inteligencji	Z														10	20	L	3									30	3
6	Prototypowanie konstrukcji w technice 3D i CNC	Z																			10	20	Pr	3				30	3
7	Industrial robotics	Z																			10	10	Pr	2				20	2
8	Projekt inżynierski w robotyce	Z																										30	5
<b>D3 w zakresie kształcenia elektronika samochodowa i elektromobilność</b>																									<b>230</b>	<b>29</b>			
1	Silniki BLDC i ich sterowanie	Z														10												10	1
2	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E														10	20	L	4									30	4
3	Systemy sterowania w pojazdach elektrycznych	Z														10	10	Pr	2									20	2
4	Elektronika samochodowa	Z														10	20	Pr	3									30	3
5	Baterie, fotowoltaika i ogniwa paliwowe w pojazdach elektrycznych	Z																			10	20	L	4				30	4

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

6	Pokładowe systemy diagnostyczne	Z																	10	10	L	3							20	3				
7	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	6E																		20	10	L	5							30	5			
8	Diagnostyka osprzętu elektrycznego i elektronicznego w samochodach	Z																		10	10	L	4							20	4			
9	Diagnostyka samochodowa	Z																							30	L	2		30	2				
10	Trendy rozwojowe e-mobilności	Z																						10		L	1		10	1				
<b>D3</b>	<b>w zakresie praktyk zawodowych:</b>																									<b>24 tyg.</b>	<b>36</b>							
1	Praktyka zawodowa cz.1	Z							1 tydzień	3																				6 tyg.	10			
2	Praktyka zawodowa cz. 2	Z																												10 tyg.	14			
3	Praktyka zawodowa cz. 3	Z																											4 tygodnie	6	4 tygodnie	6	8 tyg.	12
<b>E</b>	<b>Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych</b>																									<b>75</b>	<b>5</b>							
1	Zarządzanie projektami	Z																		15	15	Pr	2								30	2		

Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.

2	Elementy kultury współczesnej	Z																	15	A	1											15	1					
3	Systemy jakości w przedsiębiorstwie	Z																															15	15	Pr	2	30	2
<b>Suma</b>				80	230		30	70	230		30	105	180		34	60	150		30	95	175		34	40	140		30	50	75		32	1680	220					
<b>Ogółem</b>				310				300				285				210				270				180				125				1680	220					

W - wykład, A - ćwiczenia audytoryjne, L - ćwiczenia laboratoryjne, Pr - ćwiczenia projektowe, Wa - ćwiczenia warsztatowe, S - seminarium dyplomowe, Le - lektorat

## 4. KARTY PRZEDMIOTÓW

### A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH



Karpacka Państwowa  
Uczelnia w Krośnie

#### A1. Lektorat języka obcego

##### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Lektorat języka obcego, A1</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Foreign language
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne i niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	8
<b>Język wykładowy:</b>	angielski/niemiecki/rosyjski/francuski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1,2,3,4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr Anna Świst - Kierownik Studium Języków Obcych

##### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zakres leksykalny i gramatyczny wybranego języka obcego umożliwiający zdobycie kompetencji językowych na poziomie B2.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: ćw. audyt. - 120 h (4 x 30 h) niestacjonarne: ćw. audyt. - 120 h (4 x 30 h)			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A1_W01	Zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające na podejmowanie działań komunikacyjnych. Zna podstawowe	K_W15	Lektorat	sprawdzian wiedzy, zaliczenie zadań,

*Program studiów został opracowany w ramach projektu „Kreujemy+Rozwijamy+Ożywiamy+ Stymulujemy+Nakreślamy+Odmieniamy=KROSNO”, który korzysta z dofinansowania o wartości 3 521 346,00 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG i funduszy norweskich. Celem projektu jest kompleksowa poprawa jakości życia w Krośnie oraz lepsze dostosowanie administracji Krosna do potrzeb obywateli.*

	słownictwo z zakresu nauki i techniki oraz takie, które pozwoli mu poruszać się w środowisku uczelnianym i zawodowym. Zna struktury, pozwalające mu na łączenie wypowiedzi w klarowną i spójną całość.			prezentacja ustna
A1_U01	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U13	Lektorat	sprawdzian umiejętności, zaliczenie zadań, prezentacja ustna
A1_U02	Rozumie potrzebę uczenia się języków obcych przez całe życie i ma świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia.	K_U16	Lektorat	dyskusja
A1_U03	Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_U14	Lektorat	zaangażowanie w pracę grupy, obserwacja
A1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny nabytej w trakcie studiów wiedzy z zakresu języka obcego.	K_K01	Lektorat	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	8			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na ćwiczeniach    <b>w sumie:</b> ECTS		30 30 30 30 120 4,8	30 30 30 30 120 4,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie go egzaminu  <b>w sumie:</b> ECTS		60 20 80 3,2	60 20 80 3,2



<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	120	120
	praca praktyczna samodzielna	60	60
	<b>w sumie:</b>	180	180
	ECTS	7,2	7,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	leksyka i gramatyka na poziomie B2
	<b>JĘZYK ANGIELSKI</b>
	<b>I SEMESTR</b>
	<b>Zakres leksykalny</b>
	1. Job interviews rozmowy kwalifikacyjne.
	2. Employment (zatrudnienie)
	3. Personality, compound adjectives ( cechy osobowości, przymiotniki złożone)
	4. Illnesses, injuries, symptoms (choroby, kontuzje, objawy)
	5. Clothes, fashion ( ubrania, moda)
	6. Describing people (opisywanie osób)
	7. Air travel (podróżowanie samolotem)
	8. Books, reading habits ( książki, nawyki czytelnicze)
	<b>Zakres gramatyczny</b>
	1. Rodzaje pytań
	2. Wyrazy posiłkowe i ich zastosowanie.
	3. Czasy: Present Simple i Continuous, Present Perfect, Past Simple i Continuous, Future Simple.
	4. Stopniowanie przymiotników, kolejność przymiotników.
	5. Zdania porównujące.
	6. Czasowniki złożone.
	7. Czasy: Present Perfect Simple i Continuous.
	8. Użycie przymiotnika w funkcji rzeczownika.
	9. Czasy: Past Perfect i Past Perfect Continuous.
	10. Konstrukcja <i>so/such...that</i> - użycie w zdaniach
	<b>II SEMESTR</b>
	<b>Zakres leksykalny</b>
	1. Ecology, weather ( ekologia, pogoda)
	2. Predictions- wyrażenia <i>definitely, probably, likely/unlikely</i> (przewidywanie przyszłości)
	3. Risky behaviour and hobbies ( ryzykowne zachowania i hobby)

4. Road safety ( bezpieczeństwo na drodze)
5. Addictions (uzależnienia)
6. Positive and negative feelings ( pozytywne I negatywne uczucia)

#### **Zakres gramatyczny**

1. Pozycja przysłówków i wyrażen przysłówkowych w zdaniu
2. Czasy: Future Perfect i Future Continuous
3. Zerowy i pierwszy okres warunkowy
4. Zdania czasowe dotyczące przyszłości
5. Drugi i trzeci okres warunkowy
6. Zdania z "wish"
7. Przymiotniki zakończone na -ed i -ing

### **III SEMESTR**

#### **Zakres leksykalny**

1. Music, musical instruments (muzyka , instrumenty muzyczne)
2. Sleep, sleeping disorders (Sen I zaburzenia snu)
3. Human body ( ciało człowieka)
4. Confusing verbs e.g. *matter/mind* ( czasowniki często mylone np. *matter/mind*)
5. Verbs of senses – czasowniki zmysłów: *look, taste, smell, sound*
6. Crimes and legal system (przestępstwa i system karny)

#### **Zakres gramatyczny**

1. Forma gerundialna i bezokolicznikowa czasownika
2. Konstrukcje: *used to, be used to, get used to; would rather*
3. Czasowniki modalne *must, may, can* ʼw wyrażaniu prawdopodobieństwa
4. Użycie wyrazu "as"
5. Stronabierna; konstrukcje *it is said that..., he is thought to...; have something done*

### **IV SEMESTR**

#### **Zakres leksykalny**

1. Media- press, radio, TV (media- prasa, radio, TV)
2. Advertising, business (reklama, biznes)
3. Word formation (słowotwórstwo)
4. Science (nauka)
5. Collocations (kolokacje: pary wyrazowe)
6. Technical language (elementy języka technicznego)

### **Zakres gramatyczny**

1. Mowa zależna, czasowniki wprowadzające
2. Wyrażanie kontrastu i celu;
3. Przysłówki *whatever, whenever itd*
4. Rzeczowniki policzalne i niepoliczalne
5. Zaimki ilościowe: *all, both* itp.
6. Przedimki określone i nieokreślone

=====

## **JĘZYK NIEMIECKI**

### **I SEMESTR**

#### **Zakres leksykalny**

1. Ich und meine Familie -Familienleben / Ja i mojarodzina – życie rodzinne
2. Meine Freizeit, meine Hobbys / mój wolny czas, moje zainteresowania
3. Freundschaft, meine Freunde - Beschreibung /przyjaźń, moi przyjaciele - opis
4. Mein Alltag, mein Wochenende / mój dzień powszedni, mój weekend
5. Mahlzeiten, gesundes Essen/ posiłki, zdrowa żywność

#### **Zakres gramatyczny**

1. Zdanie proste oznajmujące i pytające, tworzenie pytań dwoma sposobami
2. Czasowniki mocne w czasie teraźniejszym typu: *essen, fahren, sehen*
3. Tryb rozkazujący - forma grzecznościowa oraz forma *zhätte*
4. Przeczenie *nein – nicht, nein - kein*
5. Zaimki dzierżawcze i osobowe- odmiana, zastosowanie
6. Przysłówki miejsca, czasu

### **II SEMESTR**

#### **Zakres leksykalny**

1. Gesundheitswelt - Krankheiten, Besuch beim Arzt / zdrowie - choroby, wizyta u lekarza
2. Mein Haus, mein Zimmer - Beschreibung /mójdom, mójpokój - opis
3. DieUrlaubsreise - Reisefieber, Reisevorbereitungen, Haustauschurlaub /podróż - stres z tym związany,przygotowania do podróży, wymiana „dom za dom“
4. Partys - Organisierung - Einladung der Gaste / imprezy - organizacja - zapraszanie gości

5. Das Wetter - Beschreibung / pogoda - opis

**Zakres gramatyczny**

1. Liczebniki porządkowe – dokładna data (*am, im*)
2. Zaimki *man, es*
3. Czasowniki modalne, rozdzielnie złożone, zwrotne.
4. Rekcja czasownika. Pytanie o rzecz i osobę.
5. Rzeczownik - odmiana
6. Przyimki
7. Czasowniki *lassen* w zdaniu
8. Stopniowanie przymiotnika, zdanie porównawcze

**III SEMESTR**

**Zakres leksykalny**

1. Orientierung in der Stadt -Fragen nach dem Weg /orientacja w mieście - pytanie o drogę
2. Meine Stadt – mein Wohnort / moje miasto - moje miejsce zamieszkania
3. Schulwesen – neue Lehrkulturen /szkolnictwo - nowe trendy uczenia
4. Schulangst, Gewalt, Mobbing - die Folgen, Ratschläge geben /strach przed szkołą, przemoc, mobbing
5. „Geldistnichtalles „ - Gesprachefuhren / „pieniądze to nie wszystko“ - dyskusja

**Zakres gramatyczny**

1. Czas Perfekt, Imperfekt, Futur I
2. Strona bierna
3. Zdanie złożone – spójniki o szyku prostym i przestawnym
4. Spójnik *ob, dass, weil*
5. Zdania przyzwalające ( *obwohl - trotzdem*)

**IV SEMESTR**

**Zakres leksykalny**

Das Leben im Seniorenalter - Einfluss der Tradition und der

Familie / życie na emeryturze - wpływtradycji i rodziny

Arbeitswelt - Neben - undFerienjob / praca - zajęcie dodatkowe, praca dodatkowa

Sport im Leben der Menschen/ sport w życiu człowieka

Mein Studium, meine Zukunftsplane / moje studia , moje plany na przyszłość

Aktive und passive Erholung / aktywny i pasywnywypoczynek

**Zakres gramatyczny**

Zdania warunkowe  
Tryb przypuszczający  
Zdania czasowe ( wszystkie spójniki)  
Konstrukcje bezokolicznikowe z zu i bez zu  
Zdania przydawkowe.

---

---

=

## JĘZYK ROSYSKI

### I semestr

#### ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. Rodzina (elementy biografii, zainteresowania, drzewo genealogiczne rodziny)
2. Wakacje, czas wolny
3. Kraje i narody Europy
4. Studia, uczelnia (władze, kierunki, przedmioty, harmonogram zajęć)
5. Praca (zawody, zainteresowania, plan dnia)
6. Komunikacja (droga do pracy, na uczelnię, komunikacja miejska, międzynarodowa)
7. Zainteresowania, czas wolny
8. Dom, mieszkanie (położenie, rozkład pomieszczeń, umeblowanie)
9. Wygląd zewnętrzny, charakter człowieka
10. Moskwa i jej zabytki
11. Malarstwo rosyjskie
12. Moje miasto
13. Święta w Polsce i Rosji

#### ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE

Czasowniki: изучать, учиться, учить, посещать, снять  
Stopień wyższy przymiotnika  
Stopień wyższy przysłówka  
Czas przeszły czasowników z sufiksem ну-  
Pisownia przedrostka пол-  
Połączenie liczebników z rzeczownikiem градус  
Konstrukcje służące do porównywania: гораздо холоднее...  
Fonetyka: intonacja służąca do wyrażania emocji (ИК-5)  
Czasowniki dokonane i niedokonane  
Zdania podrzędnie złożone z потому что, поэтому  
Zwroty umożliwiające wyrażanie opinii

### II SEMESTR

#### ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. Życie towarzyskie, czas wolny

2. Żywnienie, artykuły spożywcze
3. Posiłki, lokale gastronomiczne
4. Kuchnia rosyjska, przepisy
5. Moda, zakupy
6. Zdrowy styl życia, zdrowe odżywianie
7. Święta w Polsce i Rosji, Wielkanoc
8. Sport, dyscypliny sportowe
9. Wybitni sportowcy, idole
10. Elementy wiedzy o Rosji. Sankt Petersburg
11. Aleksander Puszkina – życie i twórczość

### **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**

Czasowniki: одеваться, одевать, надеть

Zwroty: следить за собой, одеваться со вкусом

Konstrukcja typu: мне есть что рассказать

Konstrukcje: ходить по магазинам, зайти в магазин

Pytania w mowie zależnej

Niektóre rzeczowniki pluralia tantum: брюки, духи, макароны

Rzeczownik o odmiennym rodzaju gramatycznym niż w języku polskim: браслет

Tryb rozkazujący

Krótką i dłuższą formą przymiotników

Czasownik играть z przyimkiem в, на

Konstrukcja: rzeczowniki typu чемпионат, соревнования ...

Zdania z orzeczeniem imiennym z zaimkami это, от, всё

Zdania przyczynowe z przyimkami благодаря, из-за

### **III SEMESTR**

#### **ZAGADNIENIA LEKSYKALNE**

1. Podróże
2. W szpitalu, podstawowe choroby, objawy i leczenie
3. Zagrożenia współczesnej młodzieży
4. Wybitni przedstawiciele literatury rosyjskiej
5. Mój bohater
6. Święta rodzinne w Polsce i Rosji
7. Teatr, kino, telewizja, prasa
8. Anton Czechow – życie i twórczość

#### **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**

Czasowniki: заниматься, жаловаться

Nazwy wybranych zawodów mających tylko formę rodzaju męskiego: курьер, посол, судья

Nazwy wybranych specjalizacji lekarskich

Rzeczowniki mające inny rodzaj w języku polskim i rosyjskim, np. тренировка, диагноз, рецепт

Przymiotniki twardo- i miękkotematowe

	<p>Liczebniki  Czasowniki увлекаться, нравиться...  Stopniowanie przymiotników</p> <p style="text-align: center;"><b>IV SEMESTR</b></p> <p><b>ZAGADNIENIA LEKSYKALNE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W poszukiwaniu pracy</li> <li>2. Plany na przyszłość</li> <li>3. W biurze podróży</li> <li>4. Ochrona przyrody, zagrożenia cywilizacyjne</li> <li>5. Komputer. Pomaga czy szkodzi?</li> <li>6. Pamiątki z Rosji</li> <li>7. Wybitni przedstawiciele świata muzycznego</li> <li>8. Fiodor Dostojewski</li> </ol> <p><b>ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE</b></p> <p>Czasowniki забронировать, снять, заказать...  Zaimki względne  Formy biernika liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych,  Przyminki через, за, с, до... stosowane w konstrukcjach czasowych.  Słowa, wyrażenia i konstrukcje gramatyczne dotyczące ochrony środowiska  Czasownik успеть + bezokolicznik czasowników dokonanych  Zwrot: неопоздатьбымне...  Określenia czasu, odległości, miary w przybliżeniu</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Lektorat, opis, prelekcja, prezentacja, objaśnienie, dyskusja, film, inscenizacja, gry dydaktyczne, metoda sytuacyjna, metoda projektów, symulacja,
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań, zaliczenia kolokwiów w podanych terminach; na czwartym semestrze zaliczenie ćwiczeń przed przystąpieniem do egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa w poszczególnych semestrach: średnia arytmetyczna

	z kolokwiiów cząstkowych oraz odpowiedzi ustnych. Ocena końcowa po czwartym semestrze: średnia ważona - 0,4 zał + 0,6 egzamin
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach lub/oraz zajęciach z inną grupą studentów
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość języka obcego na poziomie średniozaawansowanym lub zaawansowanym
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Język angielski:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i>, Intermediate / Upper-intermediate, Cambridge University Press, Vince M.,</li> <li>2. First Certificate – Language Practice, Heinemann .</li> <li>3. Evans V., <i>Practice exam papers for the Revised Cambridge FCE Examination</i>, Express Publishing oraz wybrane ćwiczenia z innych podręczników na poziomie B1 i B2.</li> </ol> <p>Język niemiecki:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nicoletta Grandi, Ulrike Cohen, <i>Herzlich willkommen A2 (Lehr- und Arbeitsbuch)</i>, <i>Deutsch für dich 1 i 2</i></li> </ol> <p>Język francuski:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Baylon, J. Murillo, <i>Forum 1 i Forum 2</i>, Hachette</li> <li>2. M. Supryn-Klepcarz, R. Boutegege, <i>Francofolie express 2 Francofolie express 3</i>, Wydawnictwo Szkolne PWN, 2012</li> </ol> <p>Język rosyjski:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ślusarski Sz. Tiereszczenko I. <i>Русский язык. Repetytorium tematyczno-leksykalne</i>, Poznań 2001</li> <li>2. Materiały własne (prezentacje, scenariusze zajęć, foldery o tematyce społecznej, gospodarczej, turystycznej); inne internetowe źródła tematyczne</li> </ol>



## A2. Wychowanie fizyczne

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Wychowanie fizyczne, A2</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Physical education
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	0
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1, 2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	<b>mgr Grzegorz Sobolewski</b>

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Poziom wydolności fizycznej, sprawności motorycznej, koordynacji ruchowej. Aktywne sposoby wykorzystania czasu wolnego. Postawy zdrowego stylu życia.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Stacjonarne: sem.1- ćw. 30 godz., sem.2- ćw. 30 godz. Niestacjonarne: sem.1- ćw. 10 godz., sem.2- ćw. 10 godz.			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu-	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Efekt kierunkowy	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A2_W01	zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych i sprzętu sportowego	K_W13	ćwiczenia	Frekwencja i aktywność na zajęciach
A2_W02	zna zasady przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego	K_W13		
A2_W03	zna znaczenie higieny osobistej po zajęciach sportowych	K_W13		
A2_U01	potrafi kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie	K_U16		
A2_K01	inicjowania działań sportowych na rzecz interesu publicznego	K_K03		

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	0	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Ćwiczenia warsztatowe  w sumie: ECTS	30+30  60 0	20+20  40 0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	0  w sumie: ECTS	0  0 0	0  0 0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	0  w sumie: ECTS	0  0 0	0  0 0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	W ramach zajęć wychowania fizycznego studenci mają do wyboru formę zajęć spośród oferty: pływania, aerobiku, tenisa stołowego, badmintona, kulturystyki, tańców, zespołowych gier sportowych (piłka siatkowa, koszykowa, nożna halowa, unihokej) oraz łyżwiarstwa i turystyki pieszej, rowerowej form obozów letnich – wodnych i obozów zimowych narciarskich, a dla osób czasowo lub stale niezdolnych do wyżej wymienionych zajęć organizowane są zajęcia korekcyjno-wyrównawcze i inne formy dostosowane do studenta. Studenci bez przeciwwskazań zdrowotnych biorą udział w badaniach wydolnościowych (bip test) wraz z pomiarem tętna na sportesterze i pomiar składu masy ciała (waga).
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia warsztatowe
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Aktywny udział studenta w zajęciach. Podstawą zaliczenia jest frekwencja na zajęciach.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obowiązek aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich formach zajęć.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	100 % frekwencja lub jedna nieobecność w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 5.0

	<p>Dwie nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 4.0</p> <p>Trzy nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 3.0</p> <p>Cztery i więcej nieobecności w semestrze - brak zaliczenia - 2.0</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Student ma możliwość odrobienia zajęć na innych formach według harmonogramu zajęć wychowania fizycznego
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Stan zdrowia umożliwiający udział w wybranej formie zajęć
<b>Zalecana literatura:</b>	

### A3. Ergonomia i BHP

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Ergonomia i BHP, A3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Ergonomics and OHS
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bernadeta Rajchel

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Problematyka ergonomicznej i bezpiecznej pracy. Ocena ryzyka zawodowego, Przepisy prawne dotyczące BHP. Systemy zarządzania BHP.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h niestacjonarne: wykład – 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A3_W01	główne pojęcia dotyczące ergonomii i bezpieczeństwa pracy	K_W13	wykład	kolokwium
A3_W02	podstawowe cechy materialnego środowiska pracy	K_W12	wykład	kolokwium
A3_U01	ocenić stanowisko pracy pod względem obowiązujących przepisów prawnych w zakresie BHP	K_U10, K_U12	wykład	kolokwium
A3_U02	dokonać oceny ryzyka zawodowego wybranego zawodu	K_U15	wykład	kolokwium

A3_K01	krytycznej oceny posiadanej przez siebie wiedzy	K_K01, K_K06	wykład	dyskusja
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład  <b>w sumie: ECTS</b>		15  15 0,6	15  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie oceny ryzyka zawodowego przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie: ECTS</b>		5 5  10 0,4	5 5  10 0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>		5  5 0,2	5  5 0,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> Ergonomia – definicja, przedmiot ergonomii, rodzaje, zastosowanie. Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Wybrane czynniki ergonomiczne w kształtowaniu środowiska pracy. Badania ergonomiczne. Ocena ryzyka zawodowego. Elementy bezpieczeństwa i ochrony pracy. Obciążenia człowieka pracą. Materialne warunki pracy. Wypadki przy pracy. Prawne aspekty ochrony i bezpieczeństwa pracy. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Ergonomia i BHP w zawodzie automatyk, robotyk.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, dyskusja, studium przypadku.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki</b>	-

<b>dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	-
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Odbyte 4 h szkolenia wstępnego BHP, realizowanego podczas Dni Adaptacyjnych (poza godzinami wynikającymi z planu studiów).</p> <p>Ogólna znajomość stanowiskowych instrukcji roboczych z zakresu realizowanych zajęć laboratoryjnych w trakcie studiów.</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Kowal E.: Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2002</p> <p>Białas A.: Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2006</p> <p>Rączkowski B.: BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010</p> <p>Kodeks pracy i inne akty prawne aktualne.</p> <p>Strony internetowe instytucji związanych z BHP</p> <p>Publikacje związane z ergonomią i BHP na różnych stanowiskach pracy, głównie dot. Stanowisk instalatorskich – drukowane i on-line.</p>

## A4. Przedsiębiorczość

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Przedsiębiorczość, A4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Enterpreneurship
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	IV lub VI
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Małgorzata Górka

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Istota przedsiębiorczości i funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Zasady prowadzenia działalności gospodarczej. Opracowanie biznesplanu przedsiębiorstwa.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 5 h, ćw. projektowe - 10 h niestacjonarne: wykład – 5 h, ćw. projektowe - 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A4_W01	zagadnienia z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W14	wykład	Kolokwium pisemne
A4_W02	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej w obszarze prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna podstawowe regulacje i formy organizacyjno-prawne dotyczące zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W13, K_W14	wykład	Kolokwium pisemne

A4_U01	potrafi wyszukiwać informacje dotyczące zakładania firmy, szans i ryzyka związanego z jej prowadzeniem	K_U03, K_U05, K_U14	ćw.	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_U02	potrafi wykonać prosty biznesplan przedsiębiorstwa	K_U03, K_U05, K_U15	ćw.	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_K01	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K06	wykład, ćw.	Dyskusja, aktywność na zajęciach

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	1	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia  <b>w sumie: ECTS</b>	5 10  15 0,6	5 10  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu  <b>w sumie: ECTS</b>	10  10 0,4	10  10 0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu  <b>w sumie: ECTS</b>	10  10 0,4	10  10 0,4

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b> Istota przedsiębiorczy i przedsiębiorczości oraz ich rola w gospodarce. Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej. Biznesplan. Źródła finansowania działalności gospodarczej.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Planowanie działalności gospodarczej. Pomysł na biznes. Zakładanie działalności gospodarczej w ujęciu praktycznym. Biznes plan – opracowanie biznesplanu przedsiębiorstwa - projekt.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, dyskusja



<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	uczestnictwo w zajęciach - obowiązkowe
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen; ocena projektu biznesplanu 50%, ocena z kolokwium części wykładowej 50%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	ustalany indywidualnie
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	znajomość podstawowych zagadnień i pojęć z zakresu ekonomii i nauk społecznych.
<b>Zalecana literatura:</b>	<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kostera M. (red.), O przedsiębiorczości: historie niezwykle. Studia przypadku z przedsiębiorczości humanistycznego. Wyd. Difin, 2014.</li> <li>2. Piecuch T. Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010.</li> <li>3. Tokarski A., Biznesplan w praktyce, CeDeWu, Warszawa 2010.</li> </ol> <p><b>Literatur uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Rogoda B. Przedsiębiorczość i innowacje, Wyd. AE Kraków, 2005.</li> <li>5. Tokarski M., Tokarski A., Wójcik J., Biznesplan po polsku, CeDeWu, Warszawa 2010.</li> </ol>

## A5. Technologia informacyjna

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Technologia informacyjna, A5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Information technologies
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	mgr inż. Maria Rysz

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Praca z plikami i folderami. Korzystanie z platformy Moodle oraz aplikacji służących do organizacji spotkań zdalnych (ZOOM, Ms Teams). Funkcje i obsługa pakietu MS Office. Zasady bezpiecznej pracy w Internecie.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Stacjonarne: 15 godz. ćw. projektowe Niestacjonarne: 15 godz. ćw. projektowe			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A5_W01	Student zna podstawowe definicje, programy związane z technologią informacyjną.	K_W04	Ćwiczenia	Kolokwium zaliczeniowe – test

A5_W02	Zna środowisko Windows, Ms Office, podstawowe platformy do komunikacji zdalnej. Wie jak w bezpieczny sposób korzystać z zasobów Internetu.	K_W04	Ćwiczenia	Wykonanie zadań praktycznych z wykorzystaniem programów Ms Office
A5_U01	Potrafi tworzyć i formatować dokumenty tekstowe, korzystać z arkusza kalkulacyjnego, przygotować prezentacji multimedialne.	K_U01	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A5_U02	Potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać, selekcjonować informacje z wykorzystaniem tradycyjnych i nowoczesnych źródeł wiedzy korzystając z nowych technologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.	K_U01	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A5_U03	Potrafi opracować i zaprezentować wyniki własnych działań związanych ze studiowanym kierunkiem poprzez dobór odpowiednich narzędzi informatycznych.	K_U02	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A5_U04	Potrafi korzystać z programów służących do zdalnej komunikacji	K_U02	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A1_K01	Student ma świadomość społeczną ukierunkowaną na odpowiedzialne i celowe wykorzystywanie sprzętu i oprogramowania komputerowego pochodzącego z legalnych źródeł	K_K01, K_K02	Ćwiczenia	Na podstawie obserwacji aktywności studentów przy realizowanych ćwiczeniach oraz obecności na zajęciach.
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć</b>	Ćwiczenia projektowe		15	15

<b>oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	15 0,6	15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego Praca na platformie e-learningowej  <b>w sumie:</b> ECTS	5 3 2  10 0,4	5 3 2  10 0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach praktycznych Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych Praca na platformie e-learningowej  <b>w sumie:</b> ECTS	15 5 2  22 0,8	15 5 2  22 0,8

#### **Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Użytkowanie komputerów – podstawowe funkcje systemu operacyjnego. Najważniejsze parametry konfiguracyjne. Typy plików, praca z plikami i folderami.</li> <li>2. Korzystanie z platformy Moodle oraz aplikacji służących do organizacji spotkań zdalnych (ZOOM, Ms Teams).</li> <li>3. Przetwarzanie tekstu – zasady tworzenia i redagowania dokumentów. Zapisywanie i odczytywanie dokumentów. Organizacja widoku strony. Redagowanie podstawowych dokumentów urzędowych. Tabele. Warstwa graficzna edytora. Mechanizmy usprawniające redagowanie dokumentów tekstowych potrzebnych przy pisaniu i formatowaniu dokumentów, np. sprawozdania, referaty, praca dyplomowa.</li> <li>4. Arkusz kalkulacyjny – organizacja skoroszytów i arkuszy. Komórki i ich formatowanie. Typy danych. Adresowanie komórek i bloków. Graficzna interpretacja danych – tworzenie i edycja wykresów. Praktyczne zastosowanie arkusza do wykonywania obliczeń. Podstawowe obliczenie statystyczne (np. średnia, mediana, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, korelacje).</li> <li>5. Tworzenie grafiki prezentacyjnej – tworzenie nowej prezentacji, wstawianie do prezentacji obiektów w tym wykresów, ustawianie animacji dla slajdów. Projektowanie slajdów. Tworzenie przycisków sterujących. Przegląd i zasady</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>stosowania efektów multimedialnych. Wykonanie prezentacji w Power Point na wybrany temat. Posługiwanie się siecią dla zbierania materiałów na zadany temat.</p> <p>6. Informacja i komunikacja – komunikacja w lokalnej sieci komputerowej. Funkcje przeglądarek internetowych. Metody i sposoby korzystania z serwisów WWW, zasady wyszukiwani informacji w Internecie, zapisy wyszukanych informacji. Zasady bezpiecznej pracy w Internecie.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Praktyczne zaliczenie poszczególnych bloków tematycznych (test wiedzy, Word, Excel, Power point). Minimalna liczba punktów potrzebna na jego zaliczenie wynosi 55%.</p> <p>Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca semestru, w którym realizowany jest przedmiot na podstawie kolokwium poprawkowego.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w zajęciach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen częściowych z kolokwium, oraz zaliczenia poszczególnych bloków tematycznych.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Jeśli student nie był obecny na zajęciach musi samodzielnie w domu opracować materiał, który był realizowany na zajęciach. Po jego przygotowaniu student zobowiązany jest do oddania go do sprawdzenia osobie prowadzącej ćwiczenia (wysłanie na adres e-mail lub przez platformę e-learning)
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki na poziomie szkoły średniej

<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Word 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>2. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Excel 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>3. Frye C., Microsoft Excel 2010: wersja polska, Wydawnictwo RM, Warszawa 2012</li> <li>4. Wróblewski P., ABC komputer : wydanie 8.1, Wyd. „Helion”, Gliwice 2014</li> <li>5. Sikorski W. Podstawy technik informatycznych. Seria ECDL. Wyd. Mikom, Warszawa, 2006.</li> <li>6. Nowakowska H. Użytkowanie komputerów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.</li> <li>7. Kopertowska-Tomczak M. Przetwarzanie tekstów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.</li> <li>8. Kopertowska-Tomczak M. Arkusze kalkulacyjne. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.</li> </ol>
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## A6. Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej, A6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Introduction to the study and protection of industrial property
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	I
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Kierownik Zakładu

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Omówienie funkcjonowania Uczelni. Charakterystyka kierunku studiów. Zasady organizacji warsztatu własnej pracy przez studenta. Podstawowe akty prawne regulujące prawo własności intelektualnej. Definicje związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego i pokrewnego.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h niestacjonarne: wykład – 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A6_W01	prawa i obowiązki studenta, system i kierunki studiów w Polsce, strukturę uczelni i charakterystyką kierunku	K_W13	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_W02	podstawowe akty prawne i definicje związane z prawem własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W14	wykład	obecność i aktywność na zajęciach

A6_W03	podstawowe wymagania stawiane zgłoszeniom patentowym i znakom towarowym	K_W14	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_U01	swobodnie poruszać się w nowym środowisku oraz efektywnie wykorzystać czas przeznaczony na naukę	K_U16	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_U02	korzystać z informacji patentowej	K_U05	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_U03	interpretować zapisy zgłoszeń patentowych	K_U05	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_K01	krytycznej oceny nabywanej przez siebie wiedzy	K_K01, K_K05	wykład	obecność i aktywność na zajęciach

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	1	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład	15	10
	<b>w sumie:</b> ECTS	15 0,6	10 0,4
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	zapoznanie z regulaminem studiów	5	5
	omówienie dokumentów niezbędnych do zgłoszenia patentowego	5	10
<b>w sumie:</b> ECTS		10 0,4	15 0,6
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	-	-	-
	<b>w sumie:</b> ECTS	-	-

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form</b>	<b>Wykłady:</b> Pedagogika studiowania (3 h st.) - system studiów wyższych w Polsce, uczelnia i studiowanie, istota studiów. Charakterystyka Uczelni, statut Uczelni. Proces uczenia się i
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<b>zajęć:</b>	<p>studiowania. Motywy uczenia się i studiowania.</p> <p>Charakterystyka kierunku – podstawowe informacje (3 h) – kierownik Zakładu, w którym prowadzony jest kierunek. Przedstawienie regulaminu studiów. Program studiów na kierunku. Charakterystyka uczenia poprzez e-learning. Kompetencje osiągnięte po ukończeniu kierunku studiów. Sylwetka absolwenta.</p> <p>Formy opieki studentów (3 h) – opiekun roku. Przedstawienie systemu stypendialnego. Sztuka skutecznego uczenia się. Zasady efektywnego notowania. Trudności w studiowaniu i rozwiązywanie problemów. Koła zainteresowań i inne formy działalności, poza dydaktyką.</p> <p>Przedsiębiorczość (2 h st.) – wykład prezydenta miasta Krosna.</p> <p>Ochrona własności przemysłowej (4 h) – Podstawowe pojęcia z zakresu prawa własności przemysłowej, oraz praw autorskich i pokrewnych. Regulacje prawnoautorskie związane z pisaniem prac dyplomowych. Prawo patentowe, wzory przemysłowe, wzory użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych środki ich ochrony, procedury rejestracyjne.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	-
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	-
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu wystawiona na podstawie obecności i aktywności na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w</b>	-

<p><b>odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p>Regulamin studiów w Karpackiej Państwowej Uczelni w Krośnie  Statut Uczelni  Program studiów dla kierunku  <a href="http://www.kwalifikacje.edu.pl">www.kwalifikacje.edu.pl</a>  1.J. Sieńczyło- Chłabicz, M. Nowikowska, M. Rutkowska- Sowa (red.), Prawo własności intelektualnej, (Wolters Kluwer), Warszawa, 2018.  2.J. Barta, R. Markiewicz (red.), Prawa autorskie i prawa pokrewne, (Wolters Kluwer), Warszawa, 2021.  3.Ustawa z 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, (Dz.U. z 1994 ,nr 24 poz. 83 z późn. zm.)  4.Ustawa z 30.06.2000 r. prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2001, Nr 49, poz.508 z późn. zm.)</p>

## B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH



Karpacka Państwowa  
Uczelnia w Krośnie

### B1. Algebra liniowa

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Algebra liniowa, B1</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Linear algebra
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Katarzyna Stanisław – Czupińska

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Rachunek macierzowy wraz z macierzą Jordana oraz liczby zespolone.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. audytoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B1_W01	rachunek macierzowy, wielomiany i liczby zespolone w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z automatyką i robotyką	K_W01	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy
B1_U01	wykonywać działania i operacje na liczbach zespolonych oraz macierzach	K_U01, K_U14, K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy
B1_U02	zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania układów równań liniowych	K_U01,	wykłady /	kolokwia, rozwiązywanie

		K_U14, K_U16	ćwiczenia audytoryjne	zadań przy tablicy
B1_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	Obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5			
			stacjonarne	niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 50 2,0	10 20 5 45 1,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwium praca w bibliotece/ czytelnicy/sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30 15 75 3,0	40 30 10 80 3,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30 60 2,4	20 40 60 2,4

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b>  <b>Rachunek macierzowy.</b> Rodzaje macierzy. Działania na macierzach. Wyznaczniki. Rozwinięcie Laplace'a. Macierz odwrotna. Rząd macierzy, przekształcenia elementarne macierzy. Układy równań liniowych. Układ Cramera. Istnienie rozwiązań układu równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capello.</p> <p><b>Elementy teorii Jordana.</b> Problem własny: wartości i wektory własne, wektory główne. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Macierz Jordana. Baza Jordana.</p> <p><b>Liczby zespolone.</b> Działania na liczbach zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych w dziedzinie zespolonej. Różne postaci liczby zespolonej. Interpretacja geometryczna,</p>
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>płaszczyzna Gaussa. Potęgowanie, pierwiastkowanie. Zasadnicze twierdzenie algebry.</p> <p><b>Wielomiany.</b>Zera wielomianu, Podstawowe twierdzenie algebry, tw. Bezout.. Postać iloczynowa wielomianu; rozkład wielomianu rzeczywistego na iloczyn nierozkładalnych wielomianów rzeczywistych stopnia 1 i 2.Równania algebraiczne.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia, dyskusja, obserwacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p><b>Wykłady</b>-obecność na zajęciach <b>Ćwiczenia</b>-obecność na zajęciach + zaliczenie kolokwium Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki.</p> <p>Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obowiązuje obecność na co najmniej 75% zajęć</li> <li>• Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium)</li> <li>• Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).</li> </ul>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<b>Ocena końcowa przedmiotu</b> - średnia ważona z pierwszego kolokwium– 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na zajęciach- 0,2.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do</b>	Zna matematykę na poziomie szkoły średniej. Umie wykorzystać definicje i twierdzenia matematyczne z zakresu szkoły średniej do

<b>sekwencyjności przedmiotów:</b>	rozwiązywania zadań. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa: przykłady i zadania Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2015</li> <li>2. Krysicki W., Włodarski: Analiza matematyczna w zadaniach cz. 1-2.Wydawnictwo PWN , Warszawa 2011</li> <li>3. Niedoba W., Gonet A.: Algebra. Krosno 2005.</li> <li>4. Jędrzejewski J., Poreda T.: Algebra liniowa z elementami geometrii analitycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2011</li> <li>5. Śwircz T.: Algebra liniowa z geometrią analityczną Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2012</li> </ol>

## B2. Matematyka I

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Matematyka I, B2</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mathematics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	6
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Agnieszka Woźniak

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Funkcje. Ciągi. Granice funkcji. Ciągłość funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Rachunek macierzowy wraz z macierzą Jordana oraz liczby zespolone.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 60 h, ćw. audytoryjne - 60 h niestacjonarne: wykład - 45 h, ćw. audytoryjne - 45 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B2_W01	definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego jednej i dwu zmiennych	K_W01	wykład	egzamin/ kolokwium
B2_W02	definicje i twierdzenia rachunku całkowego oraz jego zastosowania	K_W01	wykład	egzamin/ kolokwium
B2_W03	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	wykład, ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_W04	rachunek macierzowy i liczby zespolone w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień	K_W01	wykład, ćwiczenia	egzamin/ kolokwium

B2_U01	obliczyć granice ciągu i funkcji jednej zmiennej	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U02	wykonać elementy analizy przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U03	obliczyć pochodne złożonych funkcji jednej zmiennej oraz zna ich zastosowania	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U04	obliczyć całki nieoznaczone z funkcji elementarnych oraz całki oznaczonej zna ich zastosowania	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U05	wykonywać działania i operacje na liczbach zespolonych oraz macierzach	K_U01, K_U14	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	egzamin/ kolokwium
B2_U06	zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania układów równań liniowych	K_U01, K_U14	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	Egzamin/ kolokwium
B2_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	ćwiczenia	kolokwium, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>10</b>			
			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarn</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		30 45 15  <b>90</b> 3,6	30 30 20  <b>80</b> 3,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad rozwiązywaniem zadań do ćwiczeń przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w bibliotece, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		30 20 10  <b>60</b> 2,4	45 20 5  <b>70</b> 2,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		45 30  <b>75</b> 3,0	30 45  <b>75</b> 3,0

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach</b>	<b>Wykłady Elementy logiki i zbiory liczbowe</b>
------------------------------------------------	------------------------------------------------------



**poszczególnych form zajęć:**

Podstawowe funktory logiczne i kwantyfikatory, działania na zbiorach, liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste, przedziały, zbiór skończony i nieskończony, ograniczony i nieograniczony. **2h**

### **Funkcje**

Definicja, wykresy, własności (ograniczoność, parzystość, nieparzystość, okresowość, monotoniczność, iniekcje, suriekcje, bijekcje), funkcje odwrotne, funkcje złożone, przegląd funkcji elementarnych i ich własności (funkcje stałe, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne, cyklometryczne, wartość bezwzględna, wielomiany, funkcje wymierne). **2h**

### **Ciągi**

Ciąg ograniczony, monotoniczny, granica ciągu i jej własności (działania arytmetyczne na granicach ciągów, twierdzenie o 3 ciągach i o 2 ciągach), symbole nieoznaczone, metody obliczania granic ciągów. **2h**

### **Granice funkcji**

Granica funkcji i jej własności (twierdzenie o 3 funkcjach i o 2 funkcjach), granice jednostronne i niewłaściwe. **2h**

### **Ciągłość funkcji**

Ciągłość – definicja i własności (tw. Weierstrassa, tw. Darboux), metoda bisekcji. **1h**

### **Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych**

Pochodna, różniczka funkcji, pochodne funkcji elementarnych, pochodna sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu, złożenia, funkcji odwrotnej, pochodne jednostronne, pochodne wyższych rzędów, tw. Rolle'a i Lagrange'a, wzór Taylora i jego zastosowanie (wzór Maclaurina, przybliżone obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych). **2h**

### **Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych**

Zastosowanie pochodnych: ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, styczne, asymptoty, reguła de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji, zastosowania w fizyce. **2h**

### **Całka nieoznaczona**

Całka nieoznaczona – definicja, całka nieoznaczona funkcji elementarnych, całkowanie przez podstawienie, przez części, przykłady, całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych, niewymiernych. **5h**

### **Całka oznaczona**

Całka oznaczona – definicja, własności, związek z całką nieoznaczoną, całka jako funkcja górnej granicy całkowania, całkowanie przez części i przez podstawienie dla całki oznaczonej, zastosowanie w geometrii (długość krzywej, pole obszaru, objętość i pole powierzchni brył obrotowych), zastosowanie w fizyce (droga, praca), całki niewłaściwe i ich zastosowanie. **3h**

### **Rachunek macierzowy. Rodzaje macierzy. Działania na macierzach.**

Wyznaczniki. Rozwinięcie Laplace'a. Macierz odwrotna. Rząd macierzy, przekształcenia elementarne macierzy. Układy równań liniowych. Układ Cramera. Istnienie rozwiązań układu równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capellego. **4h**

	<p><b>Elementy teorii Jordana.</b> Problem własny: wartości i wektory własne, wektory główne. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Macierz Jordana. Baza Jordana. <b>2h</b></p> <p><b>Liczby zespolone.</b> Działania na liczbach zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych w dziedzinie zespolonej. Różne postacie liczby zespolonej. Interpretacja geometryczna, płaszczyzna Gaussa. Potęgowanie, pierwiastkowanie. Zasadnicze twierdzenie algebry. <b>3h</b></p> <p><b>Ćwiczenia</b> Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, zaliczenie kolokwium oraz egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15% zajęć
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 OE</math>,  gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a OE jest oceną z egzaminu</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i</b>	Wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej

**dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:**

**Zalecana literatura:**

1. Krysicki W., Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo PWN Warszawa 2011
2. Niedoba W., Gonet A. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002
3. Niedoba W., Gonet A. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002
4. Niedoba W., Gonet A.: Algebra. Krosno 2005.
5. Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002
6. Jurlewicz T., Skoczylas Z. : Algebra liniowa: przykłady i zadania Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2015

## B3. Matematyka II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Matematyka II, B3</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mathematic II
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Agnieszka Woźniak

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych. Całki podwójne. Całka krzywoliniowa, Metryki, Przekształcenie Fouriera, Przekształcenie Falkowe,				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. audytoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B3_W01	definicje i własności zaawansowanych pojęć rachunku różniczkowego wielu zmiennych dla automatyków	K_W02	wykład	egzamin/ kolokwium
B3_W03	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	wykład, ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B3_U01	Definicje metryk i ich przekształceń do modelowania matematycznego rzeczywistych obiektów	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B3_U03	Przekształcenie Fouriera, Przekształcenie Falkowe i jego wykorzystanie w analizie sygnałów, klasy funkcji i wielomiany	K_U02	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium

B3_U04	obliczyć całki oznaczone z funkcji elementarnych oraz całki oznaczonej zna ich zastosowania	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B3_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	ćwiczenia	kolokwium, dyskusja
B3_K02	Uznanie znaczenia wiedzy matematycznej w rozwiązywaniu zagadnień automatyki i robotyki	K_K02	ćwiczenia	kolokwium, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarn
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 15  <b>60</b> 2,4	10 20 15  <b>45</b> 1,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad rozwiązywaniem zadań do ćwiczeń przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		20 15 5  <b>40</b> 1,6	30 20 5  <b>55</b> 2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 35  <b>65</b> 2,6	20 45  <b>65</b> 2,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <p><b>Ciągłość funkcji</b> Ciągłość – definicja i własności (tw. Weierstrassa, tw. Darboux), metoda bisekcji.</p> <p><b>Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych</b> Pochodna, różniczka funkcji, pochodne funkcji elementarnych, pochodna sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu, złożenia, funkcji odwrotnej, pochodne jednostronne, pochodne wyższych rzędów, tw. Rolle’a i Lagrange’a, wzór Taylora i jego zastosowanie (wzór Maclaurina, przybliżone obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych).</p> <p><b>Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych</b> Zastosowanie pochodnych: ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia,</p>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>styczne, asymptoty, reguła de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji, zastosowania w fizyce.</p> <p><b>Całka oznaczona</b>  Całka oznaczona – definicja, własności, związek z całką nieoznaczoną, całka jako funkcja górnej granicy całkowania, całkowanie przez części i przez podstawienie dla całki oznaczonej, zastosowanie w geometrii (długość krzywej, pole obszaru, objętość i pole powierzchni brył obrotowych), zastosowanie w fizyce (droga, praca), całki niewłaściwe i ich zastosowanie.</p> <p><b>Szeregi</b>  Szereg jako granica ciągu sum częściowych, kryteria zbieżności szeregów (warunek konieczny, kryteria całkowite, porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza), szereg potęgowy, przedział zbieżności.</p> <p><b>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych</b>  Metryka, norma, otoczenie punktu, ciąg wektorów, granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe i kierunkowe, gradient, różniczkowalność, różniczka (przybliżone obliczanie wyrażeń), twierdzenie o przyrostach, pochodne cząstkowe i różniczki wyższego rzędu, hesjan.</p> <p><b>Całki podwójne</b>  Całki podwójne po prostokącie, po normalnym i regularnym zbiorze, współrzędne biegunowe, obliczanie objętości brył i pól płatów.</p> <p><b>Całka krzywoliniowa</b>  Orientacja krzywej, obliczanie całki krzywoliniowej skierowanej, twierdzenie Greena.  Transformata Fouriera  Transformata Falkowa  Metryki  Klasy funkcji wykorzystywane do aproksymacji, interpolacji  Fitowanie,  Matematyczne wprowadzenie funkcji analitycznych szeroko wykorzystywanych w metodach numerycznych</p> <p><b>Ćwiczenia</b>  Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, zaliczenie kolokwium oraz egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach,</b>	Student może opuścić 15% zajęć

<b>ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 OE</math> ,  gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a OE jest oceną z egzaminu</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Krysicki W., Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo PWN Warszawa 2011</li> <li>8. Niedoba W., Gonet A. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002</li> <li>9. Niedoba W., Gonet A. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002</li> <li>10. Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002</li> </ol>

## B4. Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe, B4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Differential equations and integral transformations
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Agnieszka Woźniak

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Proste typy równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, zupełne (wyznaczanie czynnika całkującego), Clairauta, Lagrange'a. Równania i układy równań różniczkowych liniowych. Punkty osobliwe równań różniczkowych. Klasyfikacja. Zastosowania w teorii sterowania. Rachunek operatorowy. Transformata Laplace'a.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne – wykład 15 h, ćw. audytoryjne 30 h niestacjonarne – wykład 10 h, ćw. audytoryjne 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B4_W01	definicje pojęć związanych z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i cząstkowymi	K_W01	wykład	egzamin/kolokwium
B4_W02	definicje pojęć związanych z rachunkiem operatorowym	K_W01	wykład	egzamin/kolokwium
B4_W03	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	wykład, ćwiczenia	egzamin/kolokwium
B4_U01	rozwiązać typowe zadania z równań różniczkowych i rachunku operatorowego w	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/kolokwium



	zakresie określonym przez treści programowe przedmiotu			
B4_U02	zastosować, rozważając konkretne przykłady, metody równań różniczkowych do opisu prostych zjawisk fizycznych oraz do matematycznego modelowania prostych problemów inżyniera.	K_U02, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B4_K01	posiada umiejętność matematycznego dyskusowania, argumentowania i wyrażania swoich myśli. zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii.	K_K01	ćwiczenia	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 15  <b>60</b> 2,4	10 20 15  <b>45</b> 1,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad rozwiązywaniem zadań do ćwiczeń przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		35 20 10  <b>65</b> 2,6	40 30 10  <b>80</b> 3,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 35  <b>65</b> 2,6	20 45  <b>65</b> 2,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> 1. Proste typy równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, zupełne (wyznaczanie czynnika całkującego), Clairauta, Lagrange'a. 2. Równania i układy równań różniczkowych liniowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Istnienie i postać rozwiązania.</li> <li>• Skalarne równanie różniczkowe rzędu pierwszego. Równanie Bernoulliego. Równanie Riccatiego.</li> <li>• Skalarne równanie różniczkowe n-tego rzędu. Wrońskian. Fundamentalny układ rozwiązań. Metoda uzmienniania stałych.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Obniżanie rzędu równania różniczkowego. Zasada superpozycji. Równania różniczkowe n-tego rzędu o współczynnikach stałych. Metoda przewidywań.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Układ skalarnych równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego. Układ fundamentalny rozwiązań. Metoda uzmienniania stałych.</li> <li>• Układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Metoda wektorów i wartości własnych. Sprowadzanie macierzy do postaci Jordana. Rozwiązywanie układu <math>x' = Ax</math> przez sprowadzenie macierzy układu do postaci Jordana.</li> </ul> <p>4. Punkty osobliwe równań różniczkowych. Klasyfikacja. Zastosowania w teorii sterowania.</p> <p>5. Rachunek operatorowy. Transformata Laplace'a. Niektóre własności transformaty. Wyznaczanie transformaty na podstawie równania różniczkowego. Wyznaczanie funkcji na podstawie jej transformaty. Twierdzenia o rozkładzie, przesunięciu rzeczywistym, przesunięciu zespolonym, splocie. Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych.</p> <p><b>Ćwiczenia</b>  Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań i zaliczenie kolokwium daje możliwość przystąpienia do egzaminu; zasady zaliczeń poprawkowych zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 OE</math>,  gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a OE jest oceną z egzaminu</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>

<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Analiza matematyczna
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andrzej Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne : teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem komputerowego systemu obliczeń symbolicznych , PWN, Warszawa 2020</li> <li>2. Włodzimierz Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Część II, PWN, Warszawa 2016</li> <li>3. Jacek Kłopotowski, Justyna Winnicka, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i zadania</li> <li>4. Agata Jurkowlaniec, Andrzej Rybarczyk, Aleksandra Świetlicka Rachunek operatorowy Metody rozwiązywania zadań, PWN 2019</li> </ol>

## B5. Probabilistyka i statystyka matematyczna

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Probabilistyka i statystyka matematyczna, B5</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Probability and Mathematical Statistics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Katarzyna Stanisz – Czupińska

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe zagadnienia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, która obejmuje metody opisu i wnioskowania statystycznego. Wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania prawdopodobieństwa i statystyki w rozwiązywaniu konkretnych zadań i problemów.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. audytoryjne - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B5_W01	metody probabilistyczne i statystykę matematyczną, obejmującą pojęcia prawdopodobieństwa, wartości oczekiwanej, procesy stochastyczne, testowanie hipotez statystycznych oraz analizy korelacji i regresji	K_W01	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy
B5_U01	obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, w tym posługując się prawdopodobieństwem warunkowym, wzorem na prawdopodobieństwo całkowite lub wzorem Bayesa	K_U01, K_U14, K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy

B5_U02	podać przykłady rozkładów dyskretnych i ciągłych prawdopodobieństwa i dostosować je do analizowanego modelu matematycznego oraz wyznaczyć podstawowe parametry zmiennych losowych	K_U01, K_U14, K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywan ie zadań przy tablicy
B5_U03	wykorzystać prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństw z wykorzystaniem tablic statystycznych	K_U01, K_U14, K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywan ie zadań przy tablicy
B5_U04	dla zadanego zadania związanego z badaniem statystycznym, określić odpowiedni model statystyczny, wyznaczyć przedział ufności dla wartości przeciętnej i wariancji oraz umie określić dla tych parametrów hipotezy statystyczne i przeprowadzić odpowiednie testy	K_U01, K_U14, K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywan ie zadań przy tablicy
B5_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3		
		stacjonarne	niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwii praca w bibliotece/ czytelni/sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 10 5  25 1,0	20 15 5  40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 10  40 1,6	20 20  40 1,6

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Przestrzeń probabilistyczna. Własności prawdopodobieństwa. Obliczanie prawdopodobieństwa. Model klasyczny. Metoda geometryczna.</li><li>2. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa.</li><li>3. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Ważne typy rozkładów. Parametry zmiennych losowych.</li><li>4. Rozkład statystyk i ich praktyczne zastosowanie.</li><li>5. Przedziały ufności (średnia, wariancja, odchylenie standardowe).</li><li>6. Weryfikacja hipotez statystycznych dotyczących średniej, wariancji i odchylenia standardowego.</li><li>7. Techniki losowania prób i wyznaczania niezbędnej liczby pomiarów do próby.</li><li>8. Analiza korelacji i regresji nieliniowych.</li></ol> <b>Ćwiczenia audytoryjne</b> <p>Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia, dyskusja, obserwacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<b>Wykłady</b> -obecność na zajęciach <b>Ćwiczenia</b> -obecność na zajęciach + zaliczenie kolokwium Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki.  Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<b>Wykłady</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– obowiązuje obecność na co najmniej 75% zajęć</li><li>– studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości.</li></ul> <b>Ćwiczenia audytoryjne</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium)</li><li>– studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).</li></ul>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<b>Ocena końcowa przedmiotu</b> - średnia ważona z pierwszego kolokwium – 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na

	zajęciach- 0,2.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość podstawowych zagadnień matematycznych, w tym znajomość rachunku prawdopodobieństwa ze szkoły średniej, oraz znajomość statystyki opisowej.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krysicki W., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 2, PWN, Warszawa 2006</li> <li>2. Kowalczyk A., Metody probabilistyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2013</li> <li>3. Kot S., Jakubowski J., Sokołowski A., Statystyka, Difin, Warszawa 2011</li> <li>4. Greń J.: Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, 1984</li> <li>5. Górecki T., Podstawy statystyki z przykładami, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2011</li> </ol>

## B6. Fizyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Fizyka, B6</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Physics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Renata Bal

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Wyjaśnienie pojęć fizycznych, wykształcenie umiejętności właściwego analizowania zjawisk fizycznych i realizowania zadań o charakterze praktycznym obejmującym podstawy fizyczne w automatyce i robotyce.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład 15 h, ćw. audytoryjne 15 h, ćw. laboratoryjne 30 h niestacjonarne: wykład 10 h, ćw. audytoryjne 15 h, ćw. laboratoryjne 30 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B6_W01	podstawową wiedzę z zakresu mechaniki klasycznej, elektrodynamiki klasycznej, wybranych elementów fizyki współczesnej	K_W02	wykład	egzamin/ kolokwium
B6_W02	metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów	K_W02	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadań, sprawozdania z laboratorium
B6_W03	metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych	K_W02	wykład, ćwiczenia	kolokwium, sprawozdania z laboratorium
B6_U01	wykonać proste pomiary wielkości	K_U04,	ćwiczenia	wykonanie



	fizycznych	K_U14		zadania, obserwacja
B6_U02	wykonać obliczenia wielkości fizycznych	K_U04, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania, obserwacja
B6_U03	opracować otrzymane wyniki pomiarów w postaci sprawozdania lub prezentacji i do szacowania niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	K_U01, K_U02, K_U04, K_U14	ćwiczenia	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
B6_K01	krytyczne oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 30 5  <b>65</b> 2,6	10 15 30 10  <b>65</b> 2,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	rozwiązywanie zadań fizycznych opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych przygotowanie do kolokwium/egzaminu  <b>w sumie:</b> ECTS		20 30 10  <b>60</b> 2,4	20 30 10  <b>60</b> 2,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		45 25  <b>70</b> 2,8	45 25  <b>70</b> 2,8

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> 1. Fizyka jako ścisła nauka przyrodnicza: metody poznania w fizyce, eksperyment, niepewności pomiarowe, układ jednostek SI. 2. Kinematyka w ruchu postępowym i krzywoliniowym. 3. Dynamika w ruchu postępowym. Zasady dynamiki Newtona. Wielkości dynamiczne. 4. Ruch drgający i podstawy akustyki. 5. Elektrostatyka. 6. Prąd elektryczny, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa 7. Podstawy magnetyzmu. 8. Elementy fizyki współczesnej.
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematyka punktu materialnego.</li> <li>2. Dynamika w ruchu postępowym. Zasady dynamiki Newtona, wielkości dynamiczne.</li> <li>3 Ruch drgający i podstawy akustyki.</li> <li>4. Elektrostatyka.</li> <li>6. Prąd elektryczny, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa</li> <li>7. Podstawy magnetyzmu.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Wyznaczanie charakterystyki diody półprzewodnikowej, wyznaczenie ciepła topnienia lodu ,wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya, wyznaczenie współczynnika lepkości za pomocą wiskozymetru Höpplera, badanie woltomierza i amperomierza, powstawanie fal stojących w rurze Kundta, badanie hałasu komunikacyjnego, wyznaczenie skęcenia właściwego za pomocą polarymetru, ćwiczenia z oscyloskopem, wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego, rezonans drganiowy, pomiary elementów obwodów elektrycznych.</p>										
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja										
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań fizycznych, oddanie sprawozdań laboratoryjnych, zaliczenie kolokwium, daje możliwość przystąpienia do egzaminu; zasady zaliczeń poprawkowych zgodnie z Regulaminem Studiów										
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć audytoryjnych, zajęcia laboratoryjne – obowiązkowe										
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa przedmiotu to średnia arytmetyczna oceny z ćwiczeń (rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych, sprawozdania) oraz z egzaminu.</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <table data-bbox="596 1702 1503 1912"> <tr> <td>dostateczny przy wyniku</td> <td>3,0 - 3,24;</td> </tr> <tr> <td>plus dostateczny przy wyniku</td> <td>3,25 - 3,74;</td> </tr> <tr> <td>dobry przy wyniku</td> <td>3,75 - 4,24;</td> </tr> <tr> <td>plus dobry przy wyniku</td> <td>4,25 - 4,74;</td> </tr> <tr> <td>bardzo dobry przy wyniku</td> <td>4,75 - 5,0.</td> </tr> </table>	dostateczny przy wyniku	3,0 - 3,24;	plus dostateczny przy wyniku	3,25 - 3,74;	dobry przy wyniku	3,75 - 4,24;	plus dobry przy wyniku	4,25 - 4,74;	bardzo dobry przy wyniku	4,75 - 5,0.
dostateczny przy wyniku	3,0 - 3,24;										
plus dostateczny przy wyniku	3,25 - 3,74;										
dobry przy wyniku	3,75 - 4,24;										
plus dobry przy wyniku	4,25 - 4,74;										
bardzo dobry przy wyniku	4,75 - 5,0.										
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	W przypadku nieobecności studenta na ćwiczeniach laboratoryjnych powinien odrobić nieobecność poprzez udział w zajęciach z inną grupą laboratoryjną.										

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość pojęć i podstawowych praw z fizyki na poziomie szkoły średniej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cz. Bobrowski: Fizyka – krótki kurs, WNT, Warszawa, 2005.</li> <li>2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walkner: Podstawy Fizyki, PWN W-wa 2006.</li> <li>3. M. Skorko: Fizyka, PWN, Warszawa 1982.</li> <li>4. M.A.Herman, A. Palestyński, L. Widomski: Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie i studentów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004</li> <li>5. L. Falandysz . Fizyka i astronomia. Zbiór zadań, zakres rozszerzony Operon Gdynia 2006</li> <li>6. J. Dusza, P. Gąsior, G. Tarapata Podstawy pomiarów Ofizyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej , Warszawa 2019</li> <li>7. Arendarski J.: Niepewność pomiarów Warszawa: Ofizyna Wydawnicza Politechniki warszawskiej, 2003, 2013</li> <li>8. Zięba A.: Analiza danych w naukach ścisłych i technice Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2013 Kolek Z.: Pomiary wielkości fizycznych: opracowanie i prezentacja wyników Kraków, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2009</li> </ol>

## B7. Mechanika i wytrzymałość materiałów

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Mechanika i wytrzymałość materiałów, B7</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mechanics and strength of materials
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Dorota Chodorowska

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Warunki równowagi układów sił. Określanie właściwości wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych. Podstawowe pojęcia wytrzymałościowe. Identyfikowanie przypadków wytrzymałościowych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykłady – 30 h, ćw. audyt. – 15 h, ćw. lab. – 15 h niestacjonarne: wykłady – 15 h, ćw. audyt. – 15 h, ćw. lab. – 15 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B7_W01	wybrane zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi. Potrafi wyznaczać reakcje podporowe.	K_W02	wykłady, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
B7_W02	podstawową wiedzę z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów. Zna podstawowe przypadki obciążenia konstrukcji. Ma wiedzę z zakresu teorii stanu naprężenia i odkształcenia, układów liniowo-sprężystych, naprężeń dopuszczalnych, hipotez wytrzymałościowych oraz wytrzymałości zmęczeniowej	K_W06	wykłady, ćwiczenia	kolokwia, egzamin

B7_U01	wykorzystać posiadaną wiedzę do obliczania obciążenie konstrukcji	K_U01	ćwiczenia	kolokwia
B7_U02	przeprowadzać wytrzymałościowe badania eksperymentalne, poprawnie interpretować otrzymane wyniki	K_U04, K_U14	ćwiczenia	obserwacja, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
B7_U03	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich	K_U08	ćwiczenia	kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
B7_K01	uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z wytrzymałością materiałów	K_K02	wykłady, ćwiczenia	kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, obserwacja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)		5			
				stacjonarne	niestacjonarn
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład	30	15		
	Ćwiczenia audytoryjne	15	15		
	Ćwiczenia laboratoryjne	15	15		
	Udział w konsultacjach	5	5		
	<b>w sumie:</b> ECTS	65	50	2,6	2,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	15		
	Wykonanie sprawozdań	20	20		
	Wykonanie zadań obliczeniowych	15	15		
	Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	10	25		
	<b>w sumie:</b> ECTS	60	75	2,4	3,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach	30	30		
	Praca praktyczna samodzielna	50	50		
	<b>w sumie:</b> ECTS	80	80	3,2	3,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form</b>	<b>Wykłady</b> Podstawowe pojęcia mechaniki. Statyka, siły i ich odwzorowanie, aksjomaty (zasady) statyki. Więzy, ich rodzaje, siły reakcji więzów.
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>zajęć:</b>	<p>Środkowy układ sił: redukcja i równowaga środkowego układu sił. Dwie Para sił, moment pary sił. Moment siły względem bieguna i względem osi. Układ sił równoległych, redukcja i równowaga. Płaski dowolny układ sił. Redukcja, przypadki redukcji oraz równania równowagi dowolnego układu sił. Środek ciężkości. Momenty bezwładności. Pojęcia podstawowe, modele materiałów, elementów konstrukcji i obciążeń, uogólnione zredukowane siły wewnętrzne, definicje naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia, podstawowe założenia. Rozciąganie i ściskanie prętów prostych, warunki równowagi, warunki geometryczne, związki fizyczne - prawo Hooke'a, stałe materiałowe. Podstawy doświadczalnego określania charakterystyk materiałów - statyczna próba rozciągania. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, warunek wytrzymałościowy, analiza pręta rozciąganego. Analiza stanu naprężenia i odkształcenia. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - założenia, rozkład naprężeń, deformacje pręta skręcanego. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy, analiza pręta skręcanego. Zginanie proste - założenia, analiza naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Wytyczenie materiału, podział hipotez wytrzymałościowych. Złożone przypadki obciążeń konstrukcji. Zmęczenie materiałów.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Równowaga środkowego układu sił, przykłady wyznaczania reakcji więzów. Wyznaczenie momentów siły względem bieguna, osi i płaszczyzny. Wyznaczanie reakcji więzów dla płaskiego i równoległego układu sił. Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich. Rozciąganie i ściskanie prętów prostych - analiza pręta rozciąganego, układy prętowe, projektowanie przekrojów prętów. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - analiza pręta skręcanego. Zginanie proste - wykresy momentów gnących i sił tnących, projektowanie przekrojów belek zginanych</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Omówienie zasad bezpieczeństwa w laboratorium wytrzymałości materiałów. Statyczna próba rozciągania. Statyczna próba ściskania. Próba udarności. Statyczna próba zginania. Badania twardości metali. Tensometria oporowa. Modelowe badania elastooptyczne. Analiza zmęczeniowa.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p>Wykład, prezentacja multimedialna, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja</p>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>W semestrze przewidziane są 3 kolokwia z trzech różnych tematów. Należy zaliczyć wszystkie trzy tematy, aby uzyskać zaliczenie końcowe. Należy wykonać sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.</p>

<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta na zajęciach obowiązkowa. Dopuszcza się 1 nieobecność na ćwiczeniach audytoryjnych.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu końcowego
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, fizyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Engel Z., Giergiel J. : <i>Mechanika T.1 Statyka</i>. Wyd. AGH . Kraków, 1997.</li> <li>2. Misiak: <i>Mechanika techniczna Tom 1-2</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006</li> <li>3. Nizioł Józef <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i> Wydawnictwo WNT Warszawa 2017</li> <li>4. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>. T. 1. WN-T, Warszawa 2003.</li> <li>5. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. <i>Wytrzymałość materiałów</i>. PWN Warszawa 2010</li> <li>6. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i>. PWN Warszawa 2010</li> <li>7. Niezgodziński M. E.: <i>Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe</i>. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2012</li> <li>8. <i>Wytrzymałość materiałów. Cz. 4 Ćwiczenia laboratoryjne</i> pod red. Stanisława Wolnego. Kraków 2005.</li> </ol>

## B8. Informatyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Informatyka, B8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Informatics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	dr Marcin Skuba

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe zagadnienia informatyki: kodowania liczb, systemy liczbowe. Architektura i organizacja komputerów. System operacyjny. Architektura procesora, system przerwań, adresowane pamięci. Bezpieczeństwo danych. Struktura i cechy algorytmów. Poprawność i złożoność algorytmów. Podstawy programowania w języku C.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B8_W01	podstawową terminologię z zakresu podstaw informatyki i sposoby działania podzespołów komputera	K_W03	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium,
B8_W02	podstawy programowanie wysoko-poziomowego	K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium, obserwacja
B8_U01	odpowiednio zabezpieczyć i przetwarzać dane w urządzeniu mikroprocesorowym	K_U03, K_U16	zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja



B8_U02	napisać, skompilować i uruchomić prosty program komputerowy uwzględniając takie elementy jak, zmienne, pętle, instrukcje warunkowe oraz funkcje	K_U04, K_U06, K_U16	zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
B8_K01	student ma świadomość społeczną ukierunkowaną na odpowiedzialne i celowe wykorzystywanie sprzętu i oprogramowania komputerowego	K_K03, K_K06	wykład, zajęcia laboratoryjne	obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia laboratoryjne konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca z użyciem programów informatycznych praca nad tworzeniem programu komputerowego przygotowanie do egzaminu  <b>w sumie:</b> ECTS		20 20 10  50 2,0	20 30 15  65 2,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30  60 2,4	20 40  60 2,4

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Wprowadzenie do zagadnień informatyki. Systemy kodowania liczb, systemy liczbowe w informatyce. Architektura i organizacja komputerów. Budowa komputera, system komputerowy. System operacyjny. Architektura procesora, system przerwań, adresowane pamięci.
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Bezpieczeństwo danych (przechowywanie i przetwarzanie danych, wirusy komputerowe i inne zagrożenia). Środowisko pracy (ergonomia, bezpieczeństwo).</p> <p>Algorytmizacja zadań informatycznych. Struktura i cechy algorytmów. Poprawność i złożoność algorytmów. Języki programowania, podstawy programowania w języku C (zmienne, operatory arytmetyczne, logiczne, przypisania, porównania, tablice, standardowe strumienie wejścia/wyjścia instrukcje warunkowe, pętle, funkcje – deklaracja i wywołanie).</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Wykonywanie zadań informatycznych na podstawie treści poznanych na wykładach.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie wykonanych zadań oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to: 50 % oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz 50 % oceny z egzaminu.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrabianie zajęć laboratoryjnych w wyznaczonym przez prowadzącego czasie.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawowa obsługa komputera.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Greg Perry: Język C w przykładach, Mikom Warszawa, 2000r.</li> <li>2. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter: Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 2001r.</li> </ol>

3. Wróblewski Piotr: ABC Komputera wydanie 8.1, Helion, 2014r.
4. Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000r..

## B9. Chemia

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Chemia, B9</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Chemistry
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Mikhael Hakim

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowa wiedza chemiczna. Prawa i reguły chemiczne oraz właściwości fizykochemiczne materiałów stosowanych w technice. Rola przemian chemicznych w przemyśle. Wszechstronność zastosowań produktów przemysłu chemicznego.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B9_W01	zna budowę atomu, podstawowe pojęcia chemiczne, budowę układu okresowego, stany skupienia	K_W02	wykład, ćwiczenia	kolokwium
B9_W02	klasyfikuje związki organiczne	K_W02	wykład, ćwiczenia	kolokwium
B9_U01	oblicza stężenia procentowe, wykonuje obliczenia w oparciu o stechiometrię reakcji	K_U04, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania, aktywność
B9_U02	wykonuje, na podstawie otrzymanej instrukcji, zadane doświadczenie laboratoryjne i	K_U04, K_U10,	ćwiczenia	przeprowadzenie doświadczenia

	opracować sprawozdanie z przeprowadzonych doświadczeń	K_U14		
B9_K01	potrafi krytycznie ocenić nabytą wiedzę	K_K01	wykład, ćw.	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia laboratoryjne  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30  45 1,8	15 30  45 1,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad obliczeniami chemicznymi wykonanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		10 10 10  30 1,2	10 10 10  30 1,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 10  40 1,6	30 10  40 1,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b> Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Budowa atomu, układ okresowy pierwiastków. Związki chemiczne – rodzaje, budowa cząsteczki. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Stany skupienia materii – gazy, ciecze, ciała stałe. Otrzymywanie, budowa i właściwości związków nieorganicznych i kompleksowych. Otrzymywanie, budowa i właściwości związków organicznych. Budowa, właściwości i zastosowania tworzyw sztucznych. Elementy termodynamiki chemicznej, termochemia. Elementy termodynamiki procesów nieodwracalnych.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Zasady BHP, regulamin laboratorium. Prawa gazowe. Stężenie procentowe roztworów. Prawa równowagi chemicznej Stopień dysocjacji. Najważniejsze materiały niebezpieczne w laboratorium</p>
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	chemicznym. Podstawowy sprzęt i czynności laboratoryjne. Badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji słabego elektrolitu. Badanie odczynu soli. Wpływ temperatury na stopień hydrolizy. Wpływ odczynu środowiska na redukcję $\text{KMnO}_4$ . Reakcje soli żelaza(II) w stanie stałym. Dobór odczynników rozpuszczających osady. Wpływ promienia jonowego kationu i stopnia utlenienia na rozpuszczalność wodorotlenków metali. Wpływ ogniw lokalnych na przebieg procesów chemicznych. Wpływ innych metali na szybkość korozji żelaza. Oznaczanie twardości węglanowej.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych i przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z rozwiązywania zadań, sprawozdań oraz kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność studenta na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na laboratoriach z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Chemia ogólna na poziomie szkoły średniej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna Cząsteczki materia reakcje. Wyd. PWN, 2019</li> <li>2. Atkins P., de Paula Julio: Chemia fizyczna, Wyd. PWN, 2019</li> <li>3. Bielański A.: <i>Podstawy chemii nieorganicznej</i>. PWN, Warszawa 2002.</li> <li>4. Barycka I., Skudlarski K.: <i>Podstawy chemii</i>. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001.</li> <li>5. Mastalerz P „Chemia organiczna” Wydawnictwo chemiczne 2000 r.</li> </ol>

## B10. Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską, B10</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Basics of construction with engineering graphics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zasady gospodarki dokumentacją techniczną. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby odwzorowania postaci geometrycznej elementów maszyn. Rzutowanie. Rodzaje, zasady, pojęcia i definicje. Transformacja pojedyncza i podwójna. Metodyka wykonywania rysunków technicznych, wyrwania cząstkowe, kłady miejscowe. Przenikania brył i ich rozwinięcia. Zgodność z normami PN, EN i ISO.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B10_W01	zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego	K_W05	wykłady, ćwiczenia projektowe	kolokwium, wykonanie projektów
B10_W02	zasady wymiarowania wg norm i zasady do tworzenia dokumentacji rysunkowej	K_W05	wykłady, ćwiczenia projektowe	kolokwium, wykonanie projektów

B10_U01	wykonać i odczytać rysunek techniczny odręczny	K_U02, K_U04,	ćwiczenia projektowe	wykonanie projektów
B10_U02	wykonać rysunek techniczny wykorzystując podstawowe narzędzia CAD	K_U04, K_U05, K_U08, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie projektów
B10_U03	wprowadzać i oznaczać zmiany na istniejących rysunkach	K_U04, K_U05, K_U08, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie projektów
B10_K01	krytycznej oceny posiadane wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady, ćwiczenia projektowe	wykonanie projektów, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

		3	
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>			
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach projektowych	30	20
	udział w konsultacjach	5	5
	<b>w sumie:</b> ECTS	50	35
		2,0	1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu odręcznego	10	15
	przygotowanie projektu w programie komputerowym	10	15
	przygotowanie do kolokwium	5	10
	<b>w sumie:</b> ECTS	25	40
		1,0	1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	20
	praca praktyczna samodzielna	20	30
	<b>w sumie:</b> ECTS	50	50
		2,0	2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Nośniki informacji technicznej. Zasady gospodarki dokumentacją techniczną. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby odwzorowania postaci geometrycznej elementów maszyn. Rodzaje rzutowania. Metodyka wykonywania rysunków technicznych. Wymiarowanie. Zasady, rodzaje, uproszczenia, umowność znaków graficznych. Zgodność z normami PN, EN i ISO. Tolerowanie wymiarów (m.in. położenia i kształtu). Rysunki wykonawcze,
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>złożeniowe i zestawieniowe. Wprowadzanie zmian i poprawek na rysunkach. Komputerowe wspomaganie projektowania w oparciu o pakiet oprogramowania AutoCAD. Organizacja ekranu graficznego programu AutoCAD.</p> <p><b>Ćwiczenia</b>          Wykonywanie ćwiczeń projektowych w postaci odręcznych szkiców ołówkiem, ćwiczenia z zakresu podstaw zapisu konstrukcji, ćwiczenia z rzutowania, wymiarowanie i naszkicowania części znormalizowanych.          Wykorzystanie wiedzy z zakresu zapisu konstrukcji w opracowywaniu dokumentacji na komputerze, ćwiczenia wprowadzające do systemu CAD na płaszczyźnie. Podstawowe operacje w środowisku CAD. Samodzielne wykonanie ćwiczenia projektowego w środowisku AUTOCAD.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Wykonanie projektów w wyznaczonym terminie oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna oceny z kolokwium oraz wykonanych projektów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach z inną grupą projektową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	-
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT (wyd. po roku 2002).</li> <li>2. Rydzanicz I.: Zapis konstrukcji. Podstawy. Wrocław 2000</li> <li>3. Sujecki K.: Zapis konstrukcji. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2000;</li> </ol>

4. Zbiór Polskich Norm: Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy

## B11. Zarządzanie środowiskiem i ekologia

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Zarządzanie środowiskiem i ekologia, B11</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Environmental management and ecology
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bernadeta Rajchel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe informacje dotyczące zagadnień z ekologii. Systemy zarządzanie środowiskiem – geneza, rodzaje, instrumenty, normy, zasady postępowania przy wdrażaniu systemu. Zarządzanie elementami środowiska.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. projektowe - 15 h niestacjonarne: wykład – 15 h, ćw. projektowe - 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B11_W01	podstawowe pojęcia związane ze środowiskiem, jego ochroną oraz systemem zarządzania	K_W13	wykład, ćw.	kolokwium
B11_W02	instrumenty zarządzania środowiskiem	K_W13	wykład, ćw.	kolokwium
B11_U01	analizować dane dotyczące zanieczyszczenia elementów środowiska	K_U01, K_U12, K_U15	ćw.	wykonanie projektu
B11_U02	analizować wybrane instrumenty zarządzania środowiskiem	K_U01, K_U12,	ćw.	wykonanie projektu

		K_U15		
B11_U03	analizować system zarządzania środowiskiem w danym przedsiębiorstwie	K_U05, K_U12,	ćw.	wykonanie projektu
B11_K01	współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i przyrodniczego, w tym edukować ekologicznie	K_K03	wykład, ćw.	wykład, ćw., dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia projektowe  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	15 15  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		15 5  20 0,8	15 5  20 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	15 15  30 1,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b> Systemy zarządzania środowiskiem (SZS) – podstawowe pojęcia. Ekologia – definicja. Geneza systemów zarządzania środowiskiem. Środki zarządzania środowiskiem. Strategia zrównoważonego rozwoju. Polityka ekologiczna państwa. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Norma ISO 14001. System ekozarządzania i audytu EMAS (ang. EcoManagement and Audit Scheme). Zarządzanie ochroną przyrody. Zarządzanie ochroną atmosfery. Zarządzanie gospodarką wodną. Zarządzanie gospodarką odpadami. Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym. Zintegrowany system zarządzania.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> Charakterystyka wybranych komponentów środowiska i ich ochrona. Analiza wybranych instrumentów zarządzania środowiskiem. Analiza zarządzania ochroną przyrody, ochroną atmosfery, gospodarką</p>
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	wodną, gospodarką odpadami, bezpieczeństwem ekologicznym. Zarządzanie środowiskowe w wybranym przedsiębiorstwie.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego oraz wykonanych projektów, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Ogólne zainteresowanie tematyką ochrony środowiska
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poskrobko B., Poskrobko T. 2012. Zarządzanie środowiskiem w Polsce. PWE - Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne</li> <li>2. Misiólek A., Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A. 2014. Ekologia. Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Wyd. PWE</li> <li>3. Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiólek A. 2013. Zarządzanie środowiskowe. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.</li> <li>4. Norma ISO 14001</li> <li>5. Materiały statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego</li> <li>6. WIOŚ. Stan środowiska. Biblioteka Monitoringu.</li> <li>7. Ustawy i akty wykonawcze związane z zarządzaniem środowiskiem.</li> <li>8. Publikacje związane z elementami środowiska i ich ochroną – drukowane i on-line.</li> </ol>

## B12. Metrologia i systemy pomiarowe

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Metrologia i systemy pomiarowe, B12
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Workshop and measuring systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Terminologia stosowana w metrologii. Narzędzia pomiarowe, ich budowa i własności metrologiczne. Metody pomiarowe. Metodyka wyznaczania wartości wielkości mierzonej z uwzględnieniem niepewności pomiaru.</p> <p>Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 30 h, ćw. laboratoryjne – 30 h niestacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne – 15 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B12_W01	rodzaje pomiarów, zasad, metod i procedur pomiarowych	K_W06	wykład, ćw. lab.	kolokwium
B12_W02	rodzaje przyrządów i układów pomiarowych, elementów systemów pomiarowych, przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych, detektorów, urządzeń wskazujących i rejestrujących	K_W06	wykład, ćw. lab.	kolokwium

B12_U01	dobrac i wykonać pomiar przyrządami pomiarowymi o odpowiednich właściwościach metrologicznych, w operacjach kontroli zgodności z warunkami specyfikacji	K_U04, K_U07, K_U08, K_U14	ćw. lab.	kolokwium, wykonanie sprawozdań
B12_U02	dobrac i wykonać pomiar przyrządami pomiarowymi o odpowiednich właściwościach metrologicznych, do sterowania jakością geometryczną w procesach produkcji	K_U04, K_U07, K_U08, K_U14	ćw. lab.	kolokwium, wykonanie sprawozdań
B12_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K02	wykład, ćw. lab.	dyskusja, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			<b>Stacjonarne</b> <b>Niestacjonarn</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 50 2,0	10 20 5 35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych wykonanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		7 13 5 25 1,0	10 20 10 40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 20 50 2,0	20 30 50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Podstawowe i ogólne terminy oraz pojęcia stosowane w metrologii. Wzorce i jednostki miar. Pomiary i metody pomiarowe, procedury pomiarowe. Wyniki pomiarów, powtarzalność. Niepewność pomiaru, błędy pomiarów i korygowanie. Przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące. Komputerowe systemy pomiarowe. Charakterystyki przyrządów pomiarowych. Specyfikacje geometrii wyrobów wg PN EN ISO (GPS). Przyrządy i maszyny pomiarowe, stosowane w systemach jakości (ISO, QS) wytwarzania.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>  Pomiary długości i kąta warunkach kontroli końcowej wyrobu oraz statystycznego sterowania procesami. Pomiary gwintów walcowych zewnętrznych, zastosowanie sprawdzianów do gwintów. Pomiary chropowatości powierzchni. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Pomiary błędów położenia i kierunkowości zespołów maszyn i urządzeń technologicznych. Pomiary elementów geometrycznych połączeń stożkowych. Pomiary kół zębatych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na laboratoriach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z wykonanych sprawozdań i kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność na ćwiczeniach laboratoryjnych
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Ogólne zainteresowanie zagadnieniami technicznymi
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. Wyd. 4. WNT, Warszawa 2004.</li> <li>2. Jeziński J.: <i>Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn</i>. Wydanie 3. WNT Warszawa 2003.</li> </ol>



3. Oczóś K. E., Liubimov V.: *Struktura geometryczna powierzchni. Podstawy klasyfikacji z atlasem charakterystycznych powierzchni kształtowanych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
4. Szydłowski H.: *Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce*. WN Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. 2001.
5. Skubis T.: *Opracowanie wyników pomiarów. Przykłady*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2003.
6. Adamczak S.: *Pomiary geometryczne powierzchni*. WNT, W-wa 2008.
7. Ratajczyk E.: *Współrzędnościowa technika pomiarowa*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
8. Praca zbiorowa: *Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

## C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH



### C1. Automatyka

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Automatyka, C1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Automation
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	prof. dr hab. inż. Janusz Kowal

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Modelowanie matematyczne układów dynamicznych. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych. Charakterystyki czasowe. Charakterystyki częstotliwościowe. Układy regulacji. Stabilność liniowych stacjonarnych układów sterowania. Ocena jakości liniowych układów regulacji. Synteza układów liniowych sterowania automatycznego. Podstawowe algorytmy sterowania. Sterowanie cyfrowe. Synteza układów przełączających. Przekształcenie Laplace'a. Przekształcenie Z.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne – wykład - 30 h, ćw. projektowe - 45 h niestacjonarne – wykład - 30 h, ćw. projektowe - 30 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C1_W01	zadania i struktury ciągłych i dyskretnych układów automatyki oraz ich elementy	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
C1_W02	podstawowe pojęcia: stabilność, sterowalność obserwowalność, wielomian charakterystyczny i rozumie ich wzajemne związki w układach prostych i złożonych,	K_W04	wykład	kolokwium /egzamin

	opisywanych za pomocą równań stanu i transmitancji			
C1_W03	wpływ rozkładu pierwiastków wielomianu charakterystycznego, przebiegu charakterystyk częstotliwościowych	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
C1_W04	rodzaje i własności regulatorów (liniowych i nieliniowych), sposoby ich konstrukcji i realizacji (ciągłe, dyskretne) oraz metody doboru ich parametrów	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
C1_U01	określić zadania układów automatyki, wybrać jego strukturę oraz skonstruować jego model matematyczny	K_U01	projekty	projekt /kolokwium
C1_U02	wyznaczyć warunki stabilności układów ciągłych i dyskretnych z wykorzystaniem metod algebraicznych i częstotliwościowych	K_U04	projekty	projekt /kolokwium
C1_U03	ocenić jakość układów automatyki, wyboru właściwej struktury oraz rodzaju regulatora oraz strojenia jego parametrów	K_U04	projekty	projekt / kolokwium
C1_U04	posługiwać się programami komputerowymi do wspomagania projektowania układów automatyki	K_U07	projekty	projekt
C1_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Projekty	obserwacja / dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

				5	
				Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>					
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS	30 45 5  <b>80</b> 3,2	30 30 10  <b>70</b> 2,8		
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektu przygotowanie do kolokwiów i egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	25 15 5  <b>45</b> 1,8	25 20 10  <b>55</b> 2,2		
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna	45 25	30 40		

<b>ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>w sumie: ECTS</b>	<b>70 2,8</b>	<b>70 2,8</b>
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-------------------	-------------------

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych</li> <li>2. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych</li> <li>3. Charakterystyki czasowe</li> <li>4. Charakterystyki częstotliwościowe</li> <li>5. Układy regulacji</li> <li>6. Stabilność liniowych stacjonarnych układów sterowania</li> <li>7. Ocena jakości liniowych układów regulacji</li> <li>8. Synteza układów liniowych sterowania automatycznego</li> <li>9. Podstawowe algorytmy sterowania</li> <li>10. Sterowanie cyfrowe</li> <li>11. Synteza układów przełączających</li> <li>12. Przekształcenie Laplace'a</li> <li>13. Przekształcenie Z</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Program ćwiczeń projektowych jest ściśle związany z programem wykładów. Wykonanie projektów zgodnie z tematyką wykładów. Wykorzystanie pakietu Matlab Simulink.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, projekty, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium i egzaminu oraz oddawania projektów
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z wykonanych projektów, kolokwium oraz zdanego egzaminu, biorąc pod uwagę aktywność studenta na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	Udział w konsultacjach

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza i umiejętności z przedmiotów: Algebra liniowa, Analiza matematyczna, Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowal J. Podstawy automatyki cz.1 i cz. 2, Wydawnictwa AGH, 2018</li> <li>2. Kaczorek T. praca zbiorowa: Podstawy teorii sterowania, PWN, Warszawa 2019</li> <li>3. Byrski W.: Obserwacja i sterowanie w układach dynamicznych, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2007</li> <li>4. Skrzywan-Kosek A., Świerniak A., Baron K., Latarnik M.: Zbiór zadań z teorii liniowych układów regulacji, Skrypt Pol. Śl., Gliwice, 1999, Wyd. IV.</li> </ol>

## C2. Robotyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Robotyka, C2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Robotics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	prof. dr hab. inż. Janusz Kowal

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Pojęcia z zakresu robotyki. Zbiory opisujące stan robota. Opis i przekształcenia przestrzenne. Kinematyka manipulatorów. Dynamika manipulatorów. Planowanie i generacja trajektorii. Charakterystyka manipulatorów.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 30 h, ćw. projektowe - 30 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C2_W01	własności przekształceń macierzowych jednorodnych i metody opisu położenia i orientacji obiektów manipulacji za pomocą tych macierzy	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
C2_W02	opis zadania prostego i odwrotnego kinematyki manipulatorów z uwzględnieniem osobliwości kinematycznych i przestrzeni roboczej	K_W04	wykład	kolokwium /egzamin
C2_W03	metody opisu dynamiki manipulatorów dla potrzeb sterowania, strukturę układów sterowania pozycyjnego i	K_W04	wykład	kolokwium /egzamin

	hybrydowego pozycyjno-siłowego manipulatorów			
C2_U01	utworzyć analityczny opis kinematyki i przestrzeni roboczych robotów	K_U01	ćwiczenia	wykonanie zadania /kolokwium
C2_U02	zaprojektować algorytmy rozwiązywania zadania prostego i odwrotnego kinematyki robotów	K_U04, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania /kolokwium
C2_U03	projektować układy sterowania pozycyjnych i hybrydowych pozycyjno-siłowych robotów	K_U04, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania /kolokwium
C2_K01	zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu robotyki	K_K02	wykłady, ćwiczenia	wykonanie zadania, obserwacja, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

				Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>				
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia  <b>w sumie:</b> ECTS	30 30  <b>60</b> 2,4	30 30  <b>60</b> 2,4		
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do kolokwiów i egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	25 10 5  <b>40</b> 1,6	25 10 5  <b>40</b> 1,6		
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 25  <b>55</b> 2,2	30 25  <b>55</b> 2,2		

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> 1. Wprowadzenie do przedmiotu: podstawowe pojęcia, zasady zdania egzaminu. Charakterystyka programu wykładu, charakterystyka podstawowych pojęć robotyki, ilustracja zbiorów opisujących stan robota i zależności między nimi.
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Opis i przekształcenia przestrzenne.</li> <li>3. Kinematyka manipulatorów.</li> <li>4. Dynamika manipulatorów.</li> <li>5. Planowanie i generacja trajektorii.</li> <li>6. Charakterystyka manipulatorów.</li> <li>7. Liniowe układy sterowania manipulatorów.</li> <li>8. Sterowanie manipulatorów z regulowaną siłą.</li> <li>9. Języki programowania robotów.</li> <li>10. Systemy off-line programowania robotów.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> Wykonanie projektów zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów oraz kolokwium i egzaminu, biorąc pod uwagę aktywność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach z inną grupą ćwiczeniową.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Fizyka, Algebry liniowa, Analiza matematyczna, Elektrotechnika, Metrologia i systemy pomiarowe.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szkodny T.: Podstawy robotyki. Skrypt Pol. Śl. nr 2468. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2011</li> <li>2. Szkodny T.: Zbiór zadań z podstaw robotyki. Skrypt Pol. Śl. nr.2444. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2010 (wydanie drugie)</li> <li>3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie</li> </ol>



i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003.

4. Jezierski E.: Dynamika robotów. WNT Warszawa 2006.

5. Szkodny T.: Kinematyka robotów przemysłowych. Skrypt Pol. Śl. nr 2436. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2009.

### C3. Elektrotechnika

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elektrotechnika, C3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Electrical
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	6
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. inż. Damian Mazur

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Teoria elektronu i energia elektryczna i przewodnictwo. Pole elektrostatyczne. Źródła prądu stałego. Obwody prądu stałego. Elementy pasywne obwodu elektrycznego. Kondensator i pojemność kondensatora. Indukcyjność i magnetyzm. Maszyny prądu stałego. Prądnica i silnik prądu stałego. Prąd przemienny. Półprzewodniki. Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L). Diody, tranzystory i obwody zintegrowane.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. aud. - 15 h, ćw. lab. - 30 h niestacjonarne: wykład - 15 h, ćw. aud. - 15 h, ćw. lab. - 15 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C3_W01	zjawisko prądu elektrycznego, właściwości pola elektrycznego	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin
C3_W02	podstawowe pojęcia teorii grafów, ma wiedzę aktualną na temat obwodów elektrycznych	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin
C3_W03	przebiegi w obwodzie prądu przemiennego	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin

C3_U01	wyznaczyć wartość prądu elektrycznego, stosować obliczenia dla pola elektrycznego	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania
C3_U02	stosować elementy teorii grafów, analizować obwody liniowe	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania
C3_U03	stosować obliczenia dla przebiegów odkształconych, dla obwodów prądu sinusoidalnego, stosować prawa Kirchhoffa	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
C3_U04	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich	K_U04, K_U08, K_U14	laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
C3_U05	przeprowadzać wybrane pomiary elektrotechniczne	K_U04, K_U14	laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
C3_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z zagadnieniami elektrotechniki	K_K02	ćwiczenia/laboratoria	obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>6</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach dotyczących projektu  <b>w sumie: ECTS</b>		30 15 30 10  <b>85 3,4</b>	15 15 15 20  <b>65 2,6</b>
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad sprawozdaniami/projektami przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w bibliotece, czytelni i sieci  <b>w sumie: ECTS</b>		35 15 15  <b>65 2,6</b>	50 20 15  <b>85 3,4</b>
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna		45 35	30 50

związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie: ECTS	80 3,2	80 3,2
-------------------------------------	------------------	-----------	-----------

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p><b>Wykłady</b> Teoria elektronu i energia elektryczna i przewodnictwo. Pole elektrostatyczne. Źródła prądu stałego. Obwody prądu stałego. Elementy pasywne obwodu elektrycznego. Moc w obwodach elektrycznych. Kondensator i pojemność kondensatora. Magnetyzm. Indukcyjność. Maszyny prądu stałego. Prądnica i silnik prądu stałego. Prąd przemienny. Podstawy teoretyczne. Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L). Przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Transformatory. Maszyny prądu przemiennego. Prądnice prądu przemiennego. Silnik prądu przemiennego. Półprzewodniki. Diody, tranzystory i obwody zintegrowane.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obwód elektryczny, jego struktura i elementy, sposoby łączenia i obliczania wartości zastępczych</li> <li>2. Prąd, napięcie i moc w obwodach prądu stałego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Dzielnik napięcia i dzielnik prądu.</li> <li>3. Metody rozwiązywania obwodów liniowych prądu stałego. Metoda prądów gałęziowych.</li> <li>4. Metoda superpozycji i metoda Thevenina w zastosowaniu do rozwiązywania obwodów prądu stałego.</li> <li>5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4. Wartość średnia i skuteczna prądu, napięcia przebiegów sinusoidalnych. Moc i energia wydzielana na elementach RLC.</li> <li>6. Metoda liczb zespolonych w zastosowaniu do obliczania obwodów prądu przemiennego. Wektory napięć, prądów i mocy na elementach RLC.</li> <li>7. Układy 3f. Obliczanie prądów, napięć i mocy w układ 3f połączonych w gwiazdę i trójkąt.</li> <li>8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 5-7.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Wprowadzenie. Zasady bezpieczeństwa w laboratorium. Sposoby połączenia przyrządów pomiarowych – woltomierza, amperomierza i watomierza. Omówienie ćwiczeń laboratoryjnych: (1) pomiar rezystancji metodą techniczną, (2) pomiar indukcyjności i pojemności metodą techniczną, (3) badanie transformatora oraz (4) pomiar mocy w układzie 1f i 3f., (5) badanie parametrów ruchowych silnika obcowzbudnego</p> <p>Realizacja ćwiczeń 1,2,3 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C Realizacja ćwiczeń 2,3,4 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C Realizacja ćwiczeń 3,4,5 w trzech oddzielnych zespołach</p>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	laboratoryjnych A,B,C Realizacja ćwiczeń 4,5,1 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C Realizacja ćwiczeń 5,1,2 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 1,2,3,4,5
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne. Wszystkie materiały dostępne są na platformie e-learningowej. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przesyłane są na platformę e-learningową i tam są oceniane.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenia na podstawie oceny z testów z części DC i AC na platformie e-learningowej, aktywności na zajęciach (odpowiedzi ustne), kartkówki z zadań oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia ocena z testów e-learningowych (T), sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych (L) i ocena z odpowiedzi ustnych na zajęciach (O), ocena z kartkówki z zadań (K) Ocena końcowa $0,25 \cdot T + 0,25 \cdot L + 0,25 \cdot O + 0,25 \cdot K$ . Ocena końcowa wg skali stosowanej w KPU w Krośnie. Ocena końcowa – 50-60 % - 3,0; 61-70 % - 3,5, 71-80 %, - 4,0; 81-90 % - 4,5, 91-100 % - 5,0.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawy fizyki w elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz liczb zespolonych
<b>Zalecana literatura:</b>	1. Hempowicz P., Kielsznia R., Piłatowicz A., Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT 2013 2. Chwaleba A., Paniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2010 3. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, t1,t2. PWN 4. Materiały udostępniane studentom – instrukcje do ćwiczeń w wersji elektronicznej na platformie e-learningowej

## C4. Elektronika

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elektronika, C4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Electronics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Układy elektroniczne – elementy, parametry, działanie. Modyfikacja parametrów układu elektronicznego.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćwiczenia laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćwiczenia laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C4_W01	elementy układów elektronicznych ich własności i działanie	K_W02, K_W09	wykład	egzamin
C4_W02	układy aplikacyjne i zakresy ich zastosowań	K_W09	wykład	egzamin
C4_U01	przeanalizować układ elektroniczny	K_U01	ćwiczenia	wykonanie zadania
C4_U02	dokonać pomiarów układu elektronicznego	K_U04, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania
C4_U03	zrealizować modyfikację parametrów	K_U04,	ćwiczenia	wykonanie

	układu elektronicznego czy sposobu jego działania	K_U07, K_U14		zadania
C4_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z układami elektronicznymi	K_K02	wykład, ćwiczenia	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach udział w konsultacjach  <b>w sumie ECTS</b>		15 30 5 50 2,0	10 20 5 35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych wykonanie sprawozdań przygotowanie do egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie ECTS</b>		15 20 10 5 50 2,0	20 20 20 5 65 2,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie ECTS</b>		15 35 50 2,0	10 40 50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe elementy półprzewodnikowe (elementy biernie, diody, tranzystory)</li> <li>2. Podstawowe układy z tranzystorami (klucz, wzmacniacz)</li> <li>3. Wzmacniacz operacyjny (działanie i parametry)</li> <li>4. Podstawowe aplikacje wzmacniacza operacyjnego (wzmacniacz odwracający i nieodwracający, sumujący, integrator, układ różniczkujący rzeczywisty)</li> <li>5. Wybrane zastosowania wzmacniaczy operacyjnych (wzmacniacz pomiarowy, układy logarytmujące, mnożące, układ próbkująco – pamiętający, wzmacniacz izolacyjny)</li> <li>6. Filtry biernie i aktywne</li> <li>7. Generatory RC i LC</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>8. Zasilacze ciągłe i impulsowe  9. Wzmacniacze mocy  10. Przetwornice DC / DC  11. Modulacja AM i FM  12. Szumy i zakłócenia</p> <p><b>Ćwiczenia</b>  Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, przygotowanie z wykorzystaniem sieci, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie wykonanych sprawozdań oraz przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na laboratoriach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Egzamin (55%) + zaliczenie sprawozdań (15%) + demonstracja zadań praktycznych (30%); wymagana jest co najmniej połowa maksymalnej ilości punktów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Fizyka, Elektrotechnika
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ratyńska J., Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2002</li> <li>2. Tietze U., Układy półprzewodnikowe, Warszawa WNT 1997</li> <li>3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, Warszawa WKŁ 2003</li> </ol>



## C5. Technika cyfrowa /Digital Technique

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Technika Cyfrowa, C5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Digital Technique
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i Robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Funktor logiczny. Techniki realizacji układów cyfrowych. Bloki funkcjonalne kombinacyjne. Przerzutniki. Bloki funkcjonalne sekwencyjne. Generatory i układy monostabilne.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 15 h, ćwiczenia laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćwiczenia laboratoryjne - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C5_W01	pojęcia teoretyczne i praktyczne aplikacji elektroniki cyfrowej	K_W09	wykład	kolokwium
C5_W02	zasadę działania, zastosowanie elementów techniki cyfrowej	K_W09	wykład	kolokwium
C5_U01	przeprowadzić analizę działania układów elektroniki cyfrowej	K_U04	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, sprawozdanie
C5_U02	zaprojektować i wykonać praktycznie prostą aplikację elektroniki cyfrowej	K_U07, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, sprawozdanie

C5_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z techniką cyfrową	K_K02	wykład, ćwiczenia	sposób wykonania zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarn
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia laboratoryjne konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do laboratorium wykonanie aplikacji i sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		5 15 5  25 1,0	5 25 10  40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna własna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 20  50 2,0	20 30  50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia algebry Boole'a (aksjomaty, synteza i minimalizacja funkcji)</li> <li>2. Funktor logiczny – poziomy logiczne, charakterystyki (przejściowa, wejściowa, wyjściowe), obciążalność, czasy propagacji, marginesy zakłóceń</li> <li>3. Techniki realizacji układów cyfrowych</li> <li>4. Bloki funkcjonalne kombinacyjne (koder, multiplekser, dekoder, demultiplekser, sumator, komparator)</li> <li>5. Przerzutniki (realizacje z funktorów, typy i rodzaje, tablice prawdy i wzbudzeń, parametry czasowe).</li> <li>6. Bloki funkcjonalne sekwencyjne (rejstry, liczniki).</li> <li>7. Automat sekwencyjny synchroniczny.</li> <li>8. Generatory i układy monostabilne.</li> <li>9. Pamięci półprzewodnikowe.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>10. Rodzaje układów PLD.  11. Przetworniki A/C i C/A (parametry, metody przetwarzania, zasady stosowania, przegląd rozwiązań).</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie bramki TTL.</li> <li>2. Badanie bramki CMOS.</li> <li>3. Wybrane układy z wykorzystaniem bramek.</li> <li>4. Przerzutniki (typy, funkcje , działanie, parametry czasowe).</li> <li>5. Układy monostabilne i ich zastosowania.</li> <li>6. Tworzenie przy pomocy układu programowanego wybranego podzespołu kombinacyjnego.</li> <li>7. Tworzenie przy pomocy układu programowanego wybranego podzespołu sekwencyjnego.</li> </ol> <p><b>Lectures</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic concepts of Boolean algebra (axioms, synthesis and function minimization)</li> <li>2. Logical functor - logical levels, characteristics (transient, input, output), load capacity, propagation times, interference margins</li> <li>3. Techniques for implementing digital circuits</li> <li>4. Combination functional blocks (encoder, multiplexer, decoder, demultiplexer, adder, comparator)</li> <li>5. Flip-flops (implementations from functors, types and types, truth and excitation tables, time parameters).</li> <li>6. Sequential functional blocks (registers, counters).</li> <li>7. Synchronous sequence machine.</li> <li>8. Monostable generators and systems.</li> <li>9. Semiconductor memories.</li> <li>10. Types of PLD systems.</li> <li>11. A / C and C / A converters (parameters, processing methods, application rules, review of solutions).</li> </ol> <p><b>Laboratory exercises</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TTL gate test.</li> <li>2. Examination of the CMOS gate.</li> <li>3. Selected systems using gates.</li> <li>4. Flip-flops (types, functions, operation, time parameters).</li> <li>5. Monostable systems and their applications.</li> <li>6. Creating a selected combination subassembly using the programmed system.</li> <li>7. Creating the selected sequential subassembly using the programmed system.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady</b>	Terminowe wykonanie i oddanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium

<b>zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Kolokwium (20%) + zaliczenie sprawozdań (50%) + demonstracja wykonanych aplikacji (30%); wymagane jest co najmniej połowa maksymalnej ilości punktów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Elektrotechnika, Elektronika
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe. Wyd. Polit. Gdańskiej, 2015.</li> <li>2. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ Warszawa</li> <li>3. Wilkinson B., Układy cyfrowe, WKŁ Warszawa 2003</li> <li>4. Zieliński C., Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN Warszawa 2012</li> <li>5. Łuba T., Komputerowe projektowanie układów cyfrowych, WKŁ Warszawa 2000</li> </ol>

## C6. Metody numeryczne i symulacja

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Metody numeryczne i symulacja, C6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Numerical methods and simulation
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. inż. Tadeusz Wszolek

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Całkowanie numeryczne. Różniczkowanie numeryczne. Interpolacja i aproksymacja. Pakiet Simulink				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 15 h, w. laboratoryjne – 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, w. laboratoryjne – 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C6_W01	w zaawansowanym stopniu pojęcia i zastosowanie metod numerycznych i symulacji w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z automatyką i robotyką	K_W01, K_W10	wykłady	test zaliczeniowy
C6_W02	zasady numerycznego całkowania, różniczkowania, aproksymacji, interpolacji	K_W01, K_W10	wykłady	test zaliczeniowy
C6_U01	rozwiązywać równania nieliniowe i różniczkowe	K_U02, K_U04, K_U05	ćwiczenia	sprawozdanie z laboratorium

C6_U02	przeprowadzać symulacje i modelować w Simulinku	K_U02, K_U04, K_U05, K_U16	ćwiczenia	sprawozdanie z laboratorium
C6_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu metod numerycznych i symulacji	K_K02	wykłady, ćwiczenia	dyskusja
C6_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady, ćwiczenia	wyniki wykonanych zadań, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5  <b>50</b> <b>2,0</b>	10 20 5  <b>35</b> <b>1,4</b>
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad sprawozdaniami przygotowanie do kolokwium praca w bibliotece, czytelni, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	15 5 5  <b>25</b> <b>1,0</b>	25 8 7  <b>40</b> <b>1,6</b>
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praktyczna praca samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 15  <b>45</b> <b>1,8</b>	20 25  <b>45</b> <b>1,8</b>

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> 1. Wprowadzenie w problematykę metod numerycznych. Dokładność obliczeń. Niepewność. 2. Metody numeryczne i ich przydatność w kontekście inżyniersko-naukowym. Omówienie podstawowych pojęć związanych z analizą numeryczną. Błędy i ich źródła w obliczeniach numerycznych. 3. Metody numeryczne w środowisku obliczeniowym MATLAB. 4. Ogólna koncepcja i podstawowe polecenia środowiska Matlab.
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Analiza funkcji. Rozwiązywanie równań nieliniowych.</p> <p>5. Różniczkowanie numeryczne. Uwarunkowanie różniczkowania numerycznego. Metody wyznaczania pochodnej funkcji danej w postaci dyskretnej. Zastosowanie ilorazów różnicowych do rozwiązywania innych zagadnień numerycznych.</p> <p>6. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa. Omówienie problemu całkowania. Wyprowadzenie metody prostokątów, trapezów, Simpsona.</p> <p>7. Aproksymacja i interpolacja. Metoda Newtona, Lagrange'a. Inne metody interpolacji. Aproksymacja. Zastosowanie interpolacji i aproksymacji.</p> <p>8. Pakiet Simulink. Budowa modeli układów dynamicznych i uruchamianie symulacji.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>1. Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego MATLAB</p> <p>2. Rozwiązywanie równań nieliniowych: metoda iteracji prostej, metoda Newtona, metoda siecznych, reguła fałsi, metoda połowienia</p> <p>3. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa</p> <p>4. Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych. Metody OdeXX.</p> <p>5. Modelowanie równania różniczkowego w Simulinku.</p> <p>6. Aproksymacja i interpolacja</p> <p>7. Modele i symulacje układów dynamicznych w Simulinku</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie przedmiotu na podstawie zaliczeń ćwiczeń laboratoryjnych – sprawozdań przesyłanych na e_platformę, oraz na podstawie wyniku testu na e_platformie. Zaliczenie poprawkowe na podstawie dodatkowego e_testu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach – nieobowiązkowa. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	0,5 T + 0,5 L w %. Ocena końcowa wg skali zgodnie z Regulaminem Studiów.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego w innym czasie lub zdalnie (w domu) i przesłanie sprawozdania na e_platformę.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w</b>	Zaliczenie przedmiotu: Analiza matematyczna

**odniesieniu do  
sekwencyjności  
przedmiotów:**

**Zalecana literatura:**

1. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 2005
2. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wyd. HELION, Gliwice 2010.
3. Czajka I., Gołaś A. Inżynierskie metody analizy numerycznej i planowanie eksperymentu, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017
4. Legras J., Praktyczne metody analizy numerycznej, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 1975



## C7. Systemy i sterowniki mikroprocesorowe

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe, C7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Microprocessor systems and controllers
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. inż. Zbigniew Świder

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Realizacje mikroprocesorowe układów kombinacyjnych, sekwencyjnych oraz sekwencyjno-czasowych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C7_W01	efektywne wykorzystanie w sterownikach mikroprocesorowych elementów, operatorów oraz instrukcji języka C	K_W03, K_W04, K_W12	wykład	kolokwium
C7_U01	zaprojektować oraz zaprogramować układy kombinacyjne w języku C	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C7_U02	zaprojektować układy sekwencyjne oraz ich implementację w sterowniku z wykorzystaniem języka C	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C7_U03	zaprojektować układy sekwencyjno-	K_U02,	ćwiczenia	wykonanie

	czasowe (z uzależnieniem czasowym) oraz ich implementację w sterowniku z wykorzystaniem języka C	K_U04, K_U05, K_U07	laboratoryjne	zadania
C7_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z tematyką mikroprocesorów	K_K02	wykład, ćwiczenia	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie: ECTS</b>		15 30 5 <b>50</b> 2,0	10 20 5 <b>35</b> 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych (zad. domowe) wykonanie sprawozdania przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie: ECTS</b>		10 10 5 <b>25</b> 1,0	10 20 10 <b>40</b> 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna  <b>w sumie: ECTS</b>		30 20 <b>50</b> 2,0	20 30 <b>50</b> 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b> Metody projektowania układów przełączających oraz ich realizacje w języku C dla sterowników mikroprocesorowych. Realizacje mikroprocesorowe układów sekwencyjnych. Organizacja oprogramowania sterowników - pętla główna, wejścia/wyjścia. Realizacje mikroprocesorowe układów sekwencyjno-czasowych, realizacja timerów, dokładne odmierzenie czasu (przerwania). Obsługa panelu operatorskiego, komunikacja z komputerem nadrzędnym.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.</p>
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych, wykonanych zadań oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych zadań, sprawozdań oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Systemy sterowania, Techniki i języki programowania
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Świder Z. i in., Sterowniki mikroprocesorowe., Skrypt Politechniki Rzeszowskiej pod redakcją Z. Świdra., 1999</li> <li>2. Mikulczycki T., Samsonowicz J., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania, WNT Warszawa., 1997</li> <li>3. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, PWN Warszawa 2007</li> <li>4. Marek Tłuczek, Programowanie w języku C. Ćwiczenia praktyczne., Wydawnictwo Helion., 2011</li> </ol>

## C8. Sieci komputerowe i bazy danych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Sieci komputerowe i bazy danych, C8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Computer networks and databases
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Gołąb

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Model warstwowy sieci. Adresacja sieci. Bazy danych – zasady projektowania, modelowania. Polecenia SQL. Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne – 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. laboratoryjne – 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C8_W01	narzędzia do symulacji sieci i analizy protokołów sieciowych	K_W04	wykład	kolokwium
C8_W02	rozwiązania dotyczące Systemów Zarządzania Baz Danych	K_W05	wykład	kolokwium
C8_U01	zaprojektować małą sieć komputerową (LAN) oraz stworzyć schemat adresacji sieci dla segmentu klienta SOHO	K_U01	ćwiczenia	wykonanie zadania
C8_U02	tworzyć proste i złożone zapytania w języku SQL, wyszukiwać i grupować dane za pomocą klauzul polecenia SELECT	K_U03	ćwiczenia	wykonanie zadania

C8_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z sieciami komputerowymi i bazami danych	K_K02	wykład / ćwiczenia	wykonanie zadania, kolokwium, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 2  47 1,8	10 20 2  32 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych (zad. domowe) przygotowanie do wykonania zadania przy komputerze przygotowanie do kolokwium na papierze studiowanie literatury  <b>w sumie:</b> ECTS		10 10 5 3  28 1,2	20 10 8 5  43 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 20  50 2,0	20 30  50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Omówienie modelu warstwowego sieci. Komunikacja z sieciami danych i Internetem</li> <li>Warstwa transportowa modelu OSI, omówienie protokołów TCP, UDP.</li> <li>Warstwa sieci modelu OSI oraz podstawy routingu, zasada działania routera</li> <li>Adresacja sieci - IPv4, omówienie na przykładach.</li> <li>Relacyjne bazy danych. Przykład bazy danych. Przykład relacyjnej bazy danych. Języki baz danych: SQL.</li> <li>Zasady projektowania baz danych. Modelowanie danych. Przygotowywanie schematu relacyjnej bazy danych na podstawie diagramów związków encji.</li> <li>Składnia poleceń SQL. Proste polecenia SELECT. Wyszukiwanie danych – klauzula WHERE. Porządkowanie</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>danych. Grupowanie wierszy</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe narzędzia diagnostyczne (ping, tracert/traceroute, mtr, itp.), wykorzystanie analizatora protokołów do diagnostyki protokołów sieciowych.</li> <li>2. Podstawy adresacji IP.</li> <li>3. Podstawy przełączania – podstawowa konfiguracja switcha.</li> <li>4. Wybór oraz instalacja i konfiguracja urządzeń aktywnych.</li> <li>5. Badanie parametrów eksploatacyjnych sieci komputerowej (opóźnienia, przepływność, czas propagacji, TTL, itp.).</li> <li>6. Modelowanie i symulacja parametrów i struktury projektowanej sieci za pomocą programów do symulacji sieci.</li> <li>7. Tworzenie i modyfikacja schematu bazy danych, projektowanie tabel.</li> <li>8. Tworzenie formularzy i raportów.</li> <li>9. Tworzenie zapytań (kwerend) w języku SQL.</li> <li>10. Pobieranie danych za pomocą złożonej instrukcji SELECT.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań i przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to: 70 % oceny z kolokwium i 30 % oceny wykonanych zadań
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie zajęć laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Student powinien mieć wiedzę w zakresie matematyki, systemów operacyjnych wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z informatyką
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beynon-Davies P, Database systems, Palgrave Publications</li> <li>2. Danuta Mendrala i Marcin Szeliga, Access 2013 PL, Helion, Gliwice, 2013.</li> </ol>

3. Joyce Cox i Joan Lambert, Microsoft Access 2013, Krok po kroku, Microsoft, APN Promise, Warszawa, 2013.
4. Akademia sieci Cisco CCNA Exploration. Semestr 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
5. Comer D.E., Sieci komputerowe TCP IP 1.1 Zasady protokoły i architektura W-wa, WNT 1998.
6. M. Muraszewicz, H. Rybiński, Bazy Danych, AOW
7. Breyer R. (i in.). Switched, Fast i Gigabit Ethernet. Zrozumieć, Tworzyć. Gliwice Helion, 2000
8. Comer D.E.. Sieci komputerowe i intersieci, W-wa, WNT. 2012

## C9. Techniki i języki programowania

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Techniki i języki programowania, C9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Programming techniques and languages
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Marcin Skuba

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Programowanie w środowiskach wysokopoziomowych. Programowanie strukturalne, obiektowe, wieloplatformowe. Zintegrowane środowiska programistyczne. Programowanie oparte na zasobach bibliotecznych. Wybrane elementy programu komputerowego: tablice, macierze, listy, kolejki. Języki skryptowe. Języki znaczników: HTML, XML. Języki bazodanowe – język zapytań SQL.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C9_W01	rodzaje i składnie wybranych języków komputerowych wykonywanych na różnych platformach sprzętowych i programowych realizujących różne zadania.	K_W02, K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium
C9_W02	wybrane techniki i języki programowania niezbędne w realizacji projektów w dziedzinie automatyki i robotyki.	K_W03, K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium



C9_W03	proces edycji kodu źródłowego, kompilacji i debugowania programu w wybranych technologiach informatycznych.	K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium
C9_U01	dobrać dostępne języki i techniki programowania do realizacji projektów	K_U01, K_U03	wykład, zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C9_U02	programować wykorzystując takie elementy programu, jak: tablice jedno i wielowymiarowe, listy, kolejki i inne.	K_U02	wykład, zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C9_U03	ciągle udoskonalać swoją wiedzę dotyczącą narzędzi programistycznych niezbędnych do programowania urządzeń mikroprocesorowych.	K_U03, K_U16	wykład, zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C9_K01	do wypełniania zobowiązań społecznych ukierunkowanych na odpowiedzialne i celowe wykorzystywanie narzędzi programistycznych.	K_K03	wykład, zajęcia laboratoryjne	obserwacja – udział w dyskusji, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia laboratoryjne konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 2  37 1,4	10 20 2  32 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad przygotowaniem programów komputerowych do zajęć (w tym praca w sieci) przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		30  8  38 1,6	40  3  43 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30  60 2,4	20 40  60 2,4

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Programowanie w środowiskach wysokopoziomowych. Programowanie strukturalne, obiektowe, wieloplatformowe. Zintegrowane środowiska programistyczne. Edycja, kompilacja, debugowanie i uruchamianie programu komputerowego. Programowanie oparte na zasobach bibliotecznych. Wybrane elementy programu komputerowego: tablice, macierze, listy, kolejki. Języki skryptowe wykonywane po stronie serwera oraz po stronie przeglądarki internetowej. Języki znaczników: HTML, XML. Języki bazodanowe - wybrane elementy języka zapytań SQL.  <b>Ćwiczenia</b> Wykonywanie zadań informatycznych – praktyczna nauka programowania - na podstawie treści poznanych na wykładach.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, obserwacja, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych zadań oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrabianie zajęć laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową w wyznaczonym przez prowadzącego czasie.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w</b>	Wiedza w zakresie podstaw programowania w języku C. Podstawowe pojęcia dotyczące zagadnień z informatyki.

<b>odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Schildt, Herbert , Java: przewodnik dla początkujących/ Herbert Schildt; tłumaczenie Piotr Rajca, Gliwice: Helion, cop. 2015</li><li>2. Eckel, Bruce, Thinking in Java : edycja polska / Bruce Eckel, Gliwice: Helion , 2017</li><li>3. Nowakowski, Marek, PHP4 &amp; MySQL dla webmastera - to łatwe!/ Marek Nowakowski, Warszawa : "Translator", cop. 2001</li><li>4. MacDonald, Matthew, HTML5, Gliwice: Wydawnictwo Helion , cop. 2012</li></ol>

## C10. Programowanie obiektowe / Object - oriented programming

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Programowanie obiektowe, C10
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Object - oriented programming
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Piotr Wais

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Narzędzia i mechanizmy potrzebne do zbudowania aplikacji w języku C++. Techniki programowania obiektowego w języku C++. Algorytm i wykonanie prostej aplikacji.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 15 h, ćw. laboratoryjne 30 h niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. laboratoryjne 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C10_W01	narzędzia i mechanizmy potrzebne do zbudowania aplikacji w języku programowania C++	K_W04	wykład	kolokwium
C10_W02	jak programować aplikacje wykorzystując techniki programowania obiektowego w języku C++	K_W04	wykład	kolokwium
C10_U01	poszerzać swoje umiejętności niezbędne do zbudowania aplikacji w języku programowania C++ zgodnie z obowiązującymi standardami i rozwiązaniami	K_U01, K_U07	ćw.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych prac
C10_U02	na podstawie algorytmu (specyfikacji) stworzyć prostą aplikację wykorzystując	K_U01, K_U07	ćw.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych

	techniki programowania obiektowego w języku C++			prac
C10_U0 3	zarządzać danymi z poziomu aplikacji	K_U01, K_U07	ćw.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych prac
C10_K01	uznawania znaczenia wiedzy informatycznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych nowych narzędzi programistycznych wykorzystywanych w programowaniu obiektowym	K_K02	wykład, ćw.	dyskusja, zaangażowani e na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 <b>50</b> 2,0	10 20 5 <b>35</b> 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych wykonanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		20 20 10 <b>50</b> 2,0	30 25 10 <b>65</b> 2,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 20 <b>50</b> 2,0	20 30 <b>50</b> 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> 1. Wprowadzenie do programowania obiektowego w języku C++. Deklaracja i czas trwania obiektów. Klasy: deklaracja i definicja klasy, składniki klasy, enkapsulacja, hermetyzacja, 2. Klasy: funkcje składowe, wskaźnik this, przesłanianie nazw zmiennych i funkcji, przeładowanie nazw funkcji, argumenty domyślne. Przekazywanie obiektów do funkcji i zwracanie obiektu przez funkcje. Składnik statyczny klasy. Statyczna funkcja składowa klasy. Funkcje zaprzyjaźnione. Zaprzyjaźnienie klas. 3. Konstruktory i destruktory. Konstruktor domniemany. Lista inicjalizacyjna konstruktora. Konstruktor kopiujący.
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Przeładowanie operatorów. Funkcja operatorowa składowa klasy. Operatory predefiniowane. Argumentowość operatorów. Przeładowanie operatora przypisania =. Przeładowanie operatorów << i >> dla strumieni wejścia/wyjścia.
5. Dynamiczne alokowanie pamięci. Operatory new, delete.
6. Dziedziczenie: istota dziedziczenia, dostęp do składników. Dziedziczenie kilkupokoleniowe. Przypisanie i inicjalizacja obiektów w warunkach dziedziczenia. Dziedziczenie wielokrotne. Klasy wirtualne.
7. Funkcje wirtualne. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne. Szablony funkcji i klas.
8. Operacje wejścia/wyjścia: strumień, operacje we/wy na plikach.

### Ćwiczenia

1. Wprowadzenie do programowania w języku C++. Pierwsze programy. Środowisko uruchomieniowe. Deklaracja i definicja klasy. Dane klasy. Enkapsulacja.
2. Funkcje składowe klasy. Przesłanianie nazw zmiennych i funkcji. Przeładowanie nazw funkcji, argumenty domyślne. Przekazywanie obiektów do funkcji (przez wartość, przez wskaźnik, przez referencję). Zwracanie obiektu przez funkcje. Składnik statyczny klasy. Statyczna funkcja składowa klasy. Funkcje zaprzyjaźnione do klasy.
3. Konstruktory i destruktory. Inicjowanie i niszczenie obiektu. Konstruktor kopiujący.
4. Przeładowanie operatora przypisania =. Przeładowanie operatorów << i >> dla strumieni wejścia/wyjścia.
5. Operatory new, delete. Dynamiczne alokowanie pamięci.
6. Wprowadzenie w dziedziczenie, hierarchia klas.
7. Funkcje wirtualne. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne. Szablony funkcji i klas. Tworzenie projektu z wieloma plikami.
8. Operacje wejścia/wyjścia na plikach.

### Lectures

1. Introduction to object-oriented programming in C ++. Declaration and duration of objects. Classes: class declaration and definition, class components, encapsulation
2. Classes: member functions, this pointer, overriding variables and function names, overloading function names, function arguments. Passing objects to functions and returns the object by functions. Class static component. A static member function of the class. Friend functions. Friendship of classes.
3. Constructors and destructors. Implied constructor. Constructor initialization list. Copy constructor.
4. Overloading operators. A member function of the class. Predefined operators. Operators' arguments. Reload operator assignment =.

	<p>overloading operators &lt;&lt; and &gt;&gt; for streaming input/ output.</p> <p>5. Dynamic memory allocation. Operators new, delete.</p> <p>6. Inheritance: the essence of inheritance, access to components. Inheritance of several generations. Assignment and initialization of objects in inheritance conditions. Multiple inheritance. Virtual classes.</p> <p>7. Virtual functions. Polymorphism. Abstract classes. Function and class templates.</p> <p>8. Input/output operations: stream, input/output operations on files.</p> <p><b>Laboratory exercises</b></p> <p>1. Introduction to programming in C ++. The first programs. Runtime. Class declaration and definition. Class data. Encapsulation.</p> <p>2. Class member functions. Overriding attribute and function names. Overloading function names, arguments included. Passing objects to functions (by value, by pointer, by reference). Returning an object by functions. Class static component. A static member function of the class. Class-friendly functions.</p> <p>3. Constructors and destructors. Initializing and destroying the object. Copy constructor.</p> <p>4. Overloading operator assignment =. Overloading operators &lt;&lt; and &gt;&gt; for streaming input/ output.</p> <p>5. Operators new, delete. Dynamic memory allocation.</p> <p>6. Introduction to inheritance, class hierarchy.</p> <p>7. Virtual functions. Polymorphism. Abstract classes. Function and class templates. Creating a project with a large number.</p> <p>8. Upload / output operations on files.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład informacyjny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, obserwacja, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	terminowe oddanie sprawozdań oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	średnia arytmetyczna ocen z kolokwium zaliczeniowego oraz wykonanych sprawozdań z prac laboratoryjnych
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Informatyka, Techniki i języki programowania
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grębosz J, Symfonia C++ Standard : Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. Tom I, II, III, Kraków, 2006, Editions</li> <li>2. Stroustrup B., Język C++, Warszawa, WNT 2000.</li> <li>3. <a href="http://msdn.microsoft.com">msdn.microsoft.com</a></li> </ol>



## C11. Systemy operacyjne w automatyce / Operating System

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy operacyjne w automatyce, C11
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Operating Systems in automatics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Mariusz Świącicki

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Budowa i struktura systemu operacyjnego. Zasady działania systemów operacyjnych: Unix, Linux i Windows oraz praktyczne ich wykorzystanie. Implementacja problemów synchronizacji i komunikacji procesów z wykorzystaniem systemowych mechanizmów IPC. Język powłoki.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 15 h, ćw. laboratoryjne 30 h niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. laboratoryjne 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C11_W01	budowę i strukturę systemu operacyjnego oraz funkcjonalność wszystkich jego modułów	K_W03	wykład	kolokwium
C11_W02	zasady działania systemów operacyjnych: Unix, Linux i Windows, wybrane funkcje systemowe i ich praktyczne wykorzystanie	K_W03	wykład	kolokwium
C11_U01	posługiwać się językiem powłoki, przy rozhisteryzowaniu elementarnych problemów z zakresu administrowania systemem komputerowym	K_U04, K_U07	ćw.	kolokwium, wykonanie zadania

C11_U02	rozwiązywać problemy z zakresu synchronizacji	K_U04, K_U07	ćw.	kolokwium, wykonanie zadania
C11_U03	rozwiązywać problemy z zakresu komunikacji procesów z wykorzystaniem systemowych mechanizmów IPC	K_U04, K_U07	ćw.	kolokwium, wykonanie zadania
C11_K01	uznawania znaczenia wiedzy informatycznej w rozwiązywaniu problemów praktycznych	K_K02	wykład, ćw.	dyskusja, zaangażowanie na zajęciach
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 <b>50</b> 2,0	10 20 5 <b>35</b> 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do ćwiczeń, praca w sieci w danym systemie wykonanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium <b>w sumie:</b> ECTS		25 20 5 <b>50</b> 2,0	30 30 5 <b>65</b> 2,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna <b>w sumie:</b> ECTS		30 20 <b>50</b> 2,0	20 30 <b>50</b> 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Wprowadzenie. Rozwój i przegląd systemów operacyjnych. Zadania i właściwości systemu operacyjnego.</p> <p>Struktury systemów operacyjnych. Jadro systemu, podstawowe udogodnienia sprzętowe (mechanizm przerwań, ochrona pamięci operacyjnej, zbiór rozkazów uprzywilejowanych, zegar czasu rzeczywistego)</p> <p>Hierarchia pamięci. Organizacja pamięci pomocniczej. Podsystem plików</p> <p>Organizacja systemu plików, katalogi plików, współużytkowanie i ochrona informacji, integralność systemu plików. Zarządzanie wolną przestrzenią na dysku.</p> <p>System plików EXT3 (UNIX, LINUX) oraz system plików FAT,</p>
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## NTFS (WINDOWS NT).

Podstawowe wiadomości o procesach i watach, zarządzanie procesami, stany procesu, atrybuty procesu.

Planowanie przydziału procesora - przegląd algorytmów przydziału procesora.

Zagadnienia związane z szeregowaniem zadań dobór właściwego algorytmu do specyfiki aplikacji.

Współbieżność procesów i synchronizacja. Gniazda, Semafor, operacje semaforowe (czekaj i sygnalizuj)

Rozwiązywanie klasycznych problemów synchronizacji (producent-konsument, piszący-czytający, pięciu filozofów).

Komunikacja między procesami (pliki, sygnały, łącza nienazwane, kolejki FIFO, semafor, kolejki komunikatów, pamięć dzielona).

Zakleszczenia graf przydziału zasobów, algorytm piekarniany.

Metody obsługi zakleszczeń.

Zarządzanie pamięcią operacyjna. Strategie przydziału pamięci, segmentacja, stronicowanie, stronicowanie wielopoziomowe, segmentacja ze stronicowaniem.

Pamięć wirtualna, stronicowanie na zadanie, sprawność

stronicowania na zadanie. Algorytmy zastępowania stron. Przydział ramek. Szamotanie zapobieganie szamotaniu.

System wejścia/wyjścia. Interfejs programowy we/wy. Podsystem we/wy w jądrze. Wydajność systemu we/wy.

## Ćwiczenia

Omówienie tematyki zajęć, warunki zaliczenia. Polecenia systemu Linux.

System plikowy - prawa dostępu, linki, przeszukiwanie systemu plików.

Powłoka Bash - zmienne, aliasy, pliki konfiguracyjne, język skryptowy powłoki.

Skrypty powłoki. AWK.

Procesy - funkcje systemowe fork, exec, wait, exit.

Funkcje systemowe związane z plikami, czasem, potoki, kolejki FIFO.

Szeregowanie zadań. Watki.

Synchronizacja procesów przy pomocy semaforów.

Rozwiązywanie klasycznych problemów synchronizacji procesów – implementacja problemu producent – konsument.

Rozwiązywanie klasycznych problemów synchronizacji procesów – implementacja problemu czytelników – pisarzy.

Rozwiązywanie klasycznych problemów synchronizacji procesów – implementacja problemu pięciu filozofów.

Dobieranie algorytmu szeregowania zadań do specyfiki aplikacji.

Rozwiązywanie problemów synchronizacji z wykorzystaniem pamięci dzielonej, kolejek komunikatów.

## Lectures

Introduction. Operating system development and review. Tasks and properties of the operating system.

Operating system structures. System kernel, basic hardware facilities (interrupt mechanism, operational memory protection, privileged instruction set, real time clock)

Hierarchy of memory. Auxiliary memory organization. File Subsystem

File system organization, file directories, information sharing and protection, file system integrity. Managing free disk space. The EXT3 (UNIX, LINUX) file system and the FAT, NTFS (WINDOWS NT) file system.

Basic information about processes and threads, process management, process states, process attributes.

CPU allocation planning - Overview of CPU allocation algorithms. Issues related to the scheduling of tasks, selection of the right algorithm to the specifics of the application.

Concurrency and synchronization. Sockets, Semaphores, semaphore operations (wait and signal)

Solving classic synchronization problems (producer-consumer, writer-reader, five philosophers).

Communication between processes (files, signals, unnamed links, FIFO queues, semaphores, message queues, shared memory).

Deadlocks resource allocation graph, baker algorithm. Deadlock handling methods.

Working memory management. Memory allocation strategies, segmentation, paging, multi-level paging, segmentation with paging. Virtual memory, pagination per task, efficiency of pagination per task. Page substitution algorithms. Frame allocation. Struggling to prevent struggling.

I / O system. Software I / O interface. I / O subsystem in the kernel. I / O system performance.

### **Exercises**

Discussion of the topic of classes, conditions for passing. Linux commands.

File system - access rights, links, searching the file system.

Bash shell - variables, aliases, configuration files, shell script swiipe. Shell scripts. AWK.

Processes - fork, exec, wait, exit system functions.

System functions related to files, time, pipes, FIFO queues.

Task scheduling. Threads.

Process synchronization using semaphores.

Solving classic problems of process synchronization - implementation of the producer - consumer problem.

Solving classic problems of process synchronization - implementation of the problem of readers - writers.

Solving classic problems of process synchronization - implementation of the problem of five philosophers.

Matching the task scheduling algorithm to the specifics of the application.

Solving synchronization problems using shared memory, message queues.

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład informacyjny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, obserwacja, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	terminowe wykonanie zadań oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	średnia arytmetyczna ocen z kolokwium zaliczeniowego oraz wykonanych zadań
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Techniki i języki programowania, Sieci komputerowe i bazy danych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abraham Silberschatz, James Peterson, Peter Galvin — PODSTAWY SYSTEMÓW OPERACYJNYCH, Warszawa, 2005, WNT</li> <li>2. K. Stencel — Systemy operacyjne. Struktura i zasady budowy, Warszawa, 2006, Wydawnictwo PJWSTK</li> <li>3. A. Jasinska-Suwada, S. Plichta — PRZEWODNIK DO CWICZEN Z PRZEDMIOTU: SYSTEMY OPERACYJNE, Kraków, 2001, Wydawnictwo PK</li> <li>4. A. Jasinska-Suwada, S. Plichta — PRZEWODNIK DO CWICZEN Z PRZEDMIOTU: SYSTEMY OPERACYJNE cz II, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK</li> <li>5. M.Mitchell, J. Oldham, A.Samuel — LINUX Programowanie dla zaawansowanych, Warszawa, 2002, Wydawnictwo RM</li> <li>6. W. Richard Stevens — UNIX Programowanie usług sieciowych, Warszawa, 2001, WNT</li> </ol>

## C12. Komputerowe systemy wspomaganie decyzji

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Komputerowe systemy wspomaganie decyzji, C12
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Decision Support Systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Hubert Wojtowicz

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Proces podejmowania decyzji. Rozwiązywanie problemu. Ryzyko decyzji. Modelowanie problemów i procesów decyzyjnych. Metody reprezentacji niepewności. Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C12_W01	podstawowe definicje i pojęcia z zakresu teorii informacji, typy i własności modeli decyzyjnych oraz algorytmy służące do konstrukcji systemów decyzyjnych, takie jak: drzewa decyzyjne, systemy ekspertowe	K_W05	wykład	kolokwium
C12_W02	podstawowe definicje oraz metody rozwiązywania zadań analizy wielokryterialnej, a także metody reprezentacji niepewności reprezentowane przez, logikę rozmytą i zbiory rozmyte	K_W05	wykład	kolokwium

C12_U01	sformułować problem decyzyjny i przedstawić potencjalne możliwości jego rozwiązania	K_U01, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C12_U02	samodzielnie opracować inteligentne systemy wspomagania decyzji i wykorzystać je do rozwiązania problemu z zakresu automatyki i robotyki	K_U04, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C12_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K02	wykład/ ćwiczenia projektowe	aktywność na zajęciach, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			<b>Stacjonarne</b> <b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 2  47 1,8	10 20 2  32 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad rozwiązywaniem zadań zgodnych z treścią ćwiczeń praca nad przygotowaniem projektów praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		25 20 8  53 2,2	30 25 13  68 2,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach projektowych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 45  75 3,0	20 55  75 3,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> 1. Teoria decyzji – wprowadzenie. Definicja systemu wspomagania decyzji. Proces podejmowania decyzji i rozwiązania problemu. Stopień złożoności decyzji. Ryzyko decyzji. Rodzaje modeli decyzyjnych. 2. Modelowanie problemów i procesów decyzyjnych: modele matematyczne, statyczne i dynamiczne. Teoria drzew decyzyjnych, struktura drzewa, podstawowe pojęcia i definicje. Konstrukcja drzewa metodą zstępującą. Konwersja drzewa
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>decyzji do postaci reguł logicznych. Systemy ekspertowe jako sformalizowana technika rozumowania i podejmowania decyzji.</p> <p>3. Analiza wielokryterialna. Podstawowe definicje. Przegląd metod rozwiązywania zadań analizy wielokryterialnej.</p> <p>4. Metody reprezentacji niepewności. Teoria zbiorów rozmytych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>1. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego Excel do rozwiązywania problemów decyzyjnych. Formułowanie problemów decyzyjnych w postaci zadań programowania matematycznego oraz rozwiązywanie ich za pomocą dodatku Solver programu MSExcel.</p> <p>2. Teoria drzew decyzyjnych. Budowa drzewa decyzyjnego do wybranego procesu decyzyjnego. Konwersja drzewa decyzji do postaci reguł logicznych. Program Weka.</p> <p>3. Systemy ekspertowe jako narzędzie wspomagające proces decyzyjny. Budowa systemu ekspertowego wspomagającego przykładowy proces decyzyjny.</p> <p>4. Rozmyte systemy ekspertowe.</p> <p>5. Solvery – możliwości i ograniczenia zastosowań. Narzędzia wspomagania decyzji wielokryterialnych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład informacyjny, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań/projektów oraz zaliczenie kolokwium.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia ocen z wykonanych zadań/projektów oraz ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecność na projektach z inną grupą ćwiczeniową.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Analiza matematyczna. Informatyka. Techniki i języki programowania. Systemy operacyjne w automatyce.
<b>Zalecana literatura:</b>	1. P. Cichosz, „Systemy uczące się”, Wydawnictwa Naukowo-



Techniczne, Warszawa 2000.

2. E. Radosiński, „Systemy informatyczne w dynamicznej analizie decyzyjnej”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
3. J. Chromiec, E. Strzemieczna „Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1995.
4. M. Kwiatkowska, „Systemy wspomaganie decyzji”, wyd.PWN, W-wa 2007.
5. L. Rutkowski, „Metody i techniki sztucznej inteligencji”, wyd. PWN, W-wa 2006.

## C13. Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, C13
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	PLC and industrial controller programming
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Leszek Trybus

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Układy sterowania automatycznego, regulatory PID, modele obiektów. Układy sekwencyjno-czasowe w językach LD, SFC i ST. Wizualizacja pracy sterownika PLC. Programowanie regulatorów przemysłowych.</p> <p>Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 45 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C13_W01	zasady funkcjonowania pętli regulacyjnych PID oraz zasady konfigurowania pętli w języku FBD dla sterownika PLC/PAC	K_W04, K_W05, K_W07	wykład	egzamin
C13_W02	zasady automatycznego strojenia regulatorów PID oraz jak praktycznie skorygować nastawy regulatora	K_W04, K_W05, K_W07	wykład	egzamin
C13_U01	zaprojektować i zrealizować praktyczne układy kombinacyjne, sekwencyjne i sekwencyjno-czasowe oraz	K_U03, K_U04, K_U07,	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

	zaimplementować je w językach LD, ST na sterowniku PLC	K_U11, K_U14		
C13_U02	utworzyć typową wizualizację pracy dla sterownika PLC na zintegrowanym z nim dotykowym panelu graficznym	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C13_U03	skonfigurować regulator przemysłowy i dobrać jego nastawy zgodnie z założonym kryterium	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C13_U04	skonfigurować wybrany przemysłowy sterownik PLC oraz utworzyć ekrany wizualizacji procesu	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C13_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	5			
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykłady	15	10	
	ćwiczenia laboratoryjne	45	20	
	konsultacje	5	5	
	<b>w sumie: ECTS</b>	65	35	
		2,6	1,4	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie przy komputerze do zajęć	20	35	
	przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	25	35	
	przygotowanie do egzaminu	10	10	
	praca w czytelni, w sieci	5	10	
	<b>w sumie: ECTS</b>	60	90	
		2,4	3,6	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	45	20	
	praktyczna praca własna	20	45	
	<b>w sumie: ECTS</b>	65	65	
		2,6	2,6	

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Programowanie w językach C, ST i LD (norma IEC 61131-3). Środowiska inżynierskie (TwinCAT, CPDev). Niepoprawne pomiary.</li><li>2. - Prosta wizualizacja. Sterownik PLC/PAC. Urządzenia sterowania logicznego (cz. I).</li><li>3. - Układy sekwencyjne (automat Moore'a). Realizacje automatów – (języki ST i LD).</li><li>4. - Sterowanie z symulacją obiektu i wizualizacją. Urządzenia sterowania logicznego (cz. II).</li><li>5. - Przykłady problemów sterowania z zależnościami czasowymi. Zastosowania bloków funkcjonalnych normy IEC 61131-3.</li><li>6. - Dynamika układów I i II rzędu. Schematy blokowe. Praktyczne układy regulacji ciągłej.</li><li>7. - Przebiegi regulacyjne w układach II rzędu. Urządzenia układów regulacji (cz. I).</li><li>8. - Bezpieczne nastawy regulatorów PID. Tabele nastaw dla typowych transmitancji bez opóźnienia i z opóźnieniem.</li></ol> <b>Ćwiczenia</b> <p>Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań laboratoryjnych, oddanie sprawozdań, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa = 0.5 oceny z egzaminu + 0.5 oceny z laboratorium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do</b>	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Techniki i języki programowania, Automatyka, Systemy sterowania

<b>sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Beckhoff Information System , <a href="http://infosys.beckhoff.com">infosys.beckhoff.com</a>.,</li><li>2. R. Sałat i in. , Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ., 2010</li><li>3. J. Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT., 2006</li><li>4. R. Dorf, R. Bishop , Modern Control Systems, Prentice Hall 10th ed., 2005</li></ol>

## C14. Zautomatyzowane systemy wytwarzania

### Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Zautomatyzowane systemy wytwarzania, C14
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Automated manufacturing systems
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	Polski
Rok akademicki:	2021/2022
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Świątoniowski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Skala produkcji, a proces automatyzacji. Formy zautomatyzowanej produkcji. Wybór stopnia automatyzacji. Bieżące trendy w automatyzacji linii technologicznych. Automatyzacja monitoringu pracy maszyn. Automatyzacja procesów montażu. Automatyzacja procesów kontroli jakości. Automatyzacja procesów składowania i magazynowania. Wpływ automatyzacji i robotyzacji na organizację i sterowanie procesami technologicznymi w systemach wytwórczych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
K_W01	w zaawansowanym stopniu teorie, metody i złożone zależności między nimi z zakresu automatyzacji systemów wytwarzania	K_W03, K_W07, K_W12	wykład	kolokwium
K_W02	w zaawansowanym stopniu metody wytwarzania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej	K_W05, K_W07, K_W12	wykład	kolokwium
K_U01	wykorzystać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy z zakresu zautomatyzowanych systemów wytwarzania oraz wykonać krytyczną	K_U03, K_U06, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	analizę systemu			
K_U02	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – zautomatyzowany system produkcyjny, używając odpowiednio dobranych metod i technik	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
K_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	K_K06	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie w pracę
K_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie w pracę

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3		
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach projektowych  <b>w sumie: ECTS</b>	15 30  45 1,8	10 20  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>	15 10 5  30 1,2	25 15 5  45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna własna  <b>w sumie: ECTS</b>	30 15  45 1,8	20 25  45 1,8

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Stopień automatyzacji i robotyzacji jako kluczowy wyznacznik innowacyjności procesu produkcyjnego. Formy zautomatyzowanej produkcji. Wybór stopnia automatyzacji. Zasady implementacji układów sterowania numerycznego CNC. Realizacja techniczna zautomatyzowanych systemów produkcyjnych. Planowanie automatyzacji przy projektowaniu procesu technologicznego nowego wyrobu. Intralogistyka jako nowoczesne rozwiązania automatyzacji w zakładach produkcyjnych. Inżynieria współbieżna. Związek między
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>technologicznością konstrukcji, a automatyzacją montażu. Automatyzacja monitoringu pracy maszyn. Automatyzacja procesów montażu, procesów kontroli jakości, procesów składowania i magazynowania. Wpływ automatyzacji i robotyzacji na organizację i sterowanie procesami technologicznymi w systemach wytwórczych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b> Wykonanie projektów zgodnie z treściami podanymi na wykładach oraz wytycznymi prowadzącego, w tym projekty na temat rozwiązań automatyzacji linii produkcyjnych w zależności od specyfiki wybranych gałęzi przemysłu: przemysł maszynowy, przemysł samochodowy, przemysł opakowań (branża spożywcza i farmaceutyczna), przetwórstwo tworzyw polimerowych. Automatyzacja operacji sortowania w procesach recyklingu i gospodarki odpadami. Problemy automatyzacji w małych zakładach przemysłowych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, studium przypadku, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zdanie kolokwium w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem studiów w KPU w Krośnie
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Suma wyniku kolokwium z współczynnikiem wagi 0.7 i oceny z projektów z współczynnikiem wagi 0.3.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Automatyka, Inżynieria procesów produkcyjnych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT, W-wa, 2006</li> <li>2. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R. :Automatyzacja procesów produkcyjnych PWN, W-wa, 2019</li> </ol>



3. Mazurek J., Vogt H., Żdanowicz J.: Podstawy automatyki, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2002
4. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania: obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, 2000
5. Marciniak M. (red.): Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej 2007
6. Gessing R., Podstawy automatyki, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2001
7. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995
8. Kost G., Łebkowski T., Węsierski Ł.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE, 2014

## C15. Napędy w automatyce i robotyce

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Napędy w automatyce i robotyce, C15
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Drives in automation and robotics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Silniki prądu stałego. Silnik krokowy. Silnik BLDC. Silniki specjalne. Interfejsy PWM w mikrokontrolerach. Realizacja falownika dużej i średniej mocy. Serwonapędy.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	F/orma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C15_W01	działanie i właściwości różnych typów silników	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	egzamin
C15_W02	właściwe układy elektroniczne do współpracy z danymi silnikami	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	egzamin
C15_U01	dobrać odpowiedni napęd i układy towarzyszące dla danej aplikacji	K_U06	ćw. projektowe	wykonanie zadania
C15_U02	zaprojektować, wykonać i uruchomić prostą aplikację z silnikiem klasycznym / krokowym	K_U07	ćw. projektowe	wykonanie zadania

	/ serwomechanizmem (elementy niskomocowe)				
C15_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym dorobek i tradycje zawodu automatyka	K_K06	wykład, ćwiczenia	obserwacja, dyskusja	
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)					
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	4			Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład		15	10	
	ćwiczenia projektowe		30	20	
	konsultacje		5	5	
	<b>w sumie:</b> ECTS		50 2,0	35 1,4	
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad wykonaniem projektów aplikacji		30	40	
	przygotowanie do egzaminu		10	15	
	praca w sieci, w czytelnii		10	10	
	<b>w sumie:</b> ECTS		50 2,0	65 2,6	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach		30	20	
	praca praktyczna własna		30	40	
	<b>w sumie:</b> ECTS		60 2,4	60 2,4	

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Silniki prądu stałego (równoległy i szeregowy, praca normalna i hamulcowa, przyrostowe czujniki położenia, przekładnie, sterowanie – wariant ciągły i typu PWM).</li> <li>Silnik krokowy (działanie, sterowanie połową i całością uzwojeń, algorytmy sterowania, współpraca z przekładnią).</li> <li>Silnik BLDC (zasada działania, współpraca z falownikiem 3-fazowym, czujniki położenia wału – magnetyczne i optyczne).</li> <li>Silniki specjalne (z wirującym stojanem, liniowe, roletowe, wbudowane).</li> <li>Interfejsy PWM w mikrokontrolerach (rozdzielczość, konfiguracja, tryby pracy, wersja do sterowa mostkiem H).</li> <li>Realizacja elektroniczna mostka H (układy scalone i wersje dedykowane, sterowanie, kontrola prądu zwarcia).</li> <li>Realizacja falownika dużej i średniej mocy (wersja 6 i 12 tranzystorowa, mikrokontroler sterujący i dedykowane układy</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>scalone, wykorzystanie rozwiązań fabrycznych, falownik 1-fazowy).</p> <p>8. Serwonapędy (własności, sterowanie, zasady stosowania).</p> <p>9. Przykłady zastosowań (wiertarka X-Y, brama, zautomatyzowana linia produkcyjna, dźwigi i suwnice, robot przemysłowy, samochód elektryczny).</p> <p><b>Ćwiczenia</b> Wykonanie projektów - zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie prostych aplikacji - zgodnie z treściami programowymi wykładów i wytycznymi prowadzącego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, obserwacja, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie i oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu z przedmiotu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów i zdanego egzaminu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęcia projektowych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie przedmiotów: Elektronika, Elektrotechnika
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dębowski Andrzej, Automatyka. Napęd elektryczny, PWN 2017</li> <li>2. Grzesiak Lech, Kaszewski Arkadiusz, Sterowanie napędów elektrycznych, PWN 2019</li> <li>3. Glinka Tadeusz, Maszyny elektryczne i transformatory, WNT 2018</li> <li>4. Praca zbiorowa, Poradnik mechatronika, Rea 2019</li> <li>5. Krykowaki Krzysztof, Silniki PM BLDC Właściwości, sterowanie, Aplikacje, BTC 2015</li> </ol>

## C16. Programowanie w Matlabie

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Programowanie w Matlabie, C16
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Programming in Matlab
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Hubert Wojtowicz

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Narzędzia, mechanizmy, techniki programowania w języku Matlab.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: ćw. laboratoryjne – 30 h niestacjonarne: ćw. laboratoryjne – 30 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrąfi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C16_W01	narzędzia i mechanizmy potrzebne do zbudowania aplikacji w języku programowania Matlab	K_W04, K_W05	ćwiczenia	wykonanie zadania
C16_W02	jak poszerzać i aktualizować swoją wiedzę niezbędną do zbudowania aplikacji w języku programowania Matlab zgodnie z obowiązującymi standardami i rozwiązaniami	K_W04, K_W05	ćwiczenia	wykonanie zadania
C16_U01	jak projektować aplikacje wykorzystując techniki programowania dostępne w języku Matlab oraz jak programować dostosowując swój projekt do ciągle zmieniających się	K_U01, K_U03, K_U05, K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania

	trendów i możliwości			
C16_U02	na podstawie algorytmu (specyfikacji) stworzyć prostą aplikację wykorzystując techniki programowania dostępne w języku Matlab	K_U01, K_U03, K_U05, K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania
C16_U03	zarządzać danymi z poziomu aplikacji	K_U01, K_U03, K_U05, K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania
C16_K01	poznawania nowych narzędzi programistycznych wykorzystywanych w języku programowania Matlab	K_K02	ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	2	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	30 5  35 1,4	30 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie sprawozdań praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 5  15 0,6	10 5  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 10  40 1,6	30 10  40 1,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do pracy w środowisku Matlab.</li> <li>2. Tworzenie wektorów, macierzy. Zapoznanie z podstawowymi operatorami. Typy danych i operacje na danych.</li> <li>3. Operacje na wektorach, macierzach i listach.</li> <li>4. Instrukcje warunkowe w Matlabie. Operatory relacyjne i logiczne.</li> <li>5. Instrukcje iteracyjne.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Tworzenie wykresów w środowisku Matlab.</li> <li>2. Tworzenie własnych funkcji i programów skryptowych.</li> <li>3. Metody wykrywania i poprawiania błędów (debugging) w programach Matlaba.</li> <li>4. Zapoznanie z dostępnymi bibliotekami narzędziowymi w środowisku Matlab.</li> <li>5. Praca z biblioteką narzędziową Signal Processing Toolbox.</li> <li>6. Praca z biblioteką narzędziową Control System Toolbox.</li> <li>7. Wprowadzenie do pakietu Simulink.</li> <li>8. Tworzenie interfejsów graficznych w środowisku Matlab.</li> <li>9. Praca z biblioteką narzędziową Robotics System Toolbox.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie sprawozdań i zadań przewidzianych treściami kształcenia
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych zadań, biorąc pod uwagę aktywność na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na laboratoriach z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie przedmiotu: Analiza matematyczna
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV, Bogumiła Mrozek , Zbigniew Mrozek, Helion, 2017.</li> <li>2. Algorytmizacja i programowanie w MATLABIE, Kazimierz Banasiak, BTC, 2017.</li> <li>3. Matlab dla naukowców i inżynierów, Rudra Pratap, Naukowe PWN, 2015.</li> </ol>

## C17. Systemy sterowania

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy sterowania, C17
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Control systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	prof. dr hab. inż. Zbigniew Świder

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Transmitancja obiektu, przekształcanie schematów blokowych. Sprzężenie zwrotne. Odpowiedź skokowa układu. Regulator PID i dobór jego nastaw. Uruchomienie i testowanie układu regulacji. Sterowanie logiczne.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C17_W01	elementy i urządzenia automatyki, potrzebne do złożenia z nich układ regulacji	K_W03, K_W07, K_W08, K_W12	wykład	egzamin
C17_W02	podstawowe funkcjonalności narzędzi programistycznych	K_W03, K_W07, K_W08, K_W12	wykład	egzamin
C17_U01	złożyć i przetestować układ regulacji w środowisku Matlab lub CPDev	K_U01, K_U04, K_U05,	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania



		K_U07		
C17_U02	zaplanować i przeprowadzić eksperyment identyfikacyjny, a następnie dobrać typową transmitancję (model) opisującą rozpatrywany obiekt regulacji ciągłej	K_U01, K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C17_U03	na podstawie modelu dobrać typ regulatora PID, wyznaczyć jego nastawy oraz uruchomić i przetestować układ regulacji	K_U01, K_U04, K_U05, K_U06	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C17_U04	zaprojektować zgodnie z normą IEC 61131-3 typowe układy sterowania logicznego, a także nieskomplikowaną wizualizację	K_U01, K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C17_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych z zakresu systemów sterowania w automatyce i robotyce	K_K02	wykład, ćwiczenia	sposób wykonania zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarn</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 <b>50</b> 2,0	10 20 5 <b>35</b> 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do egzaminu na papierze przygotowanie do egzaminu przy komputerze  <b>w sumie:</b> ECTS		25 10 15 <b>50</b> 2,0	35 15 15 <b>65</b> 2,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 25 <b>55</b> 2,2	20 35 <b>55</b> 2,2

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Modele obiektów regulacji ciągłej. Prawa bilansowe. Transmitancja. Odpowiedź skokowa.</li><li>2. Środowisko Matlab/Simulink. Symulacja obiektów nieliniowych. Niewielkie pobudzenie. Opóźnienie.</li><li>3. Dynamika układów I i II rzędu. Schematy blokowe. Praktyczne układy regulacji ciągłej.</li><li>4. Elementy transformacji Laplace'a. Przebiegi regulacyjne w układach II rzędu. Urządzenia układów regulacji.</li><li>5. Identyfikacja obiektów regulacji. Odpowiedzi skokowe obiektów statycznych i astatycznych.</li><li>6. Aproksymacje modelem I i II rzędu. Urządzenia układów regulacji (cz. II).</li><li>7. Regulatory PID. Bezpieczne nastawy regulatorów PID. Tabele nastaw. Regulatory aparatowe.</li></ol> <b>Ćwiczenia projektowe</b> <p>Wykonanie projektów zgodnie z treściami kształcenia podanymi na wykładach oraz zgodnie z wytycznymi prowadzącego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z projektów oraz egzaminu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności za ćwiczeniami z inną grupą projektową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Techniki i języki programowania, Metody numeryczne i symulacja, Programowanie w Matlab

**Zalecana literatura:**

1. L. Trybus, Automatyka i sterowanie , [www.kia.prz.edu.pl](http://www.kia.prz.edu.pl), 2012
2. Beckhoff Information System, [infosys.beckhoff.com](http://infosys.beckhoff.com),
3. L. Trybus, T. Żabiński, Teoria sterowania – zbiór zadań , Oficyna Wyd. P.Rz., 2009
4. R. Sałat i in., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ., 2010
5. J. Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT., 2006
6. R. Dorf, R. Bishop , Modern Control Systems, Prentice Hall 10th ed., 2005
7. T. Kaczorek i in., Podstawy teorii sterowania , WNT., 2005

## C18. Inżynieria procesów produkcyjnych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Inżynieria procesów produkcyjnych, C18
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Production process engineering
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Andrzej Świętoniowski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Czwarta rewolucja przemysłowa, a technologie i systemy produkcji. Technologie produkcyjne i kryteria ich oceny. Energochłonność. Charakterystyka wybranych technologii Systemy CIM (Computer Integrated Manufacturing). Regeneracja narzędzi. Idea technologii bezodpadowych. Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne - wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
K_W01	w zaawansowanym stopniu teorie, metody i złożone zależności między nimi z zakresu inżynierii procesów produkcyjnych	K_W03, K_W07, K_W12	wykład	kolokwium
K_W02	w zaawansowanym stopniu rodzaje i charakterystykę technologii produkcyjnych	K_W05, K_W07, K_W12	wykład	kolokwium
K_U01	wykorzystać posiadaną wiedzę – sformułować i rozwiązywać problemy z zakresu	K_U03, K_U06, K_U11,	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	inżynierii procesów produkcyjnych oraz wykonać krytyczną analizę danej technologii	K_U14		
K_U02	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – proces produkcyjny, używając odpowiednio dobranych metod i technik	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
K_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie w pracę
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarn</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach projektowych  <b>w sumie: ECTS</b>		15 30  45 1,8	10 20  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do kolokwium praca w bibliotece, w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>		15 10 5  30 1,2	25 15 5  45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna własna  <b>w sumie: ECTS</b>		30 10  40 1,6	20 20  40 1,6

#### **Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Przemysł 4.0 jako unifikacja rzeczywistego świata maszyn produkcyjnych ze światem wirtualnym Internetu i technologią informacyjną. Technologie wytwarzania – pojęcia i terminy podstawowe, kryteria podziału. Technologie wytwarzania, a środowisko człowieka. Wzajemne związki i uwarunkowania pomiędzy tworzywem, technologią wytwarzania, skalą produkcji, a cechami gotowego wyrobu. Zasady wyboru optymalnego procesu technologicznego. Modelowanie i symulacja komputerowa procesów wytwórczych (CIM). Koszty wytwarzania i ich znaczenie w gospodarce rynkowej.
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Związek pomiędzy zastosowaną technologią, a jakością produkcji. Ogólna charakterystyka technologii odlewania. Współczesne trendy rozwoju procesów odlewniczych. Ogólna charakterystyka technologii bezubytkowych. Podstawowe rodzaje procesów przeróbki plastycznej metali i ich stopów. Trendy rozwoju technologii przeróbki plastycznej oraz realizujących je maszyn. Ogólna charakterystyka metod obróbki skrawaniem i zakres ich stosowania. Podstawowe wiadomości o obróbce laserowej i plazmowej. Technologie spawania i zgrzewania. Technologie konstituowania warstwy wierzchniej. Technologie zabezpieczenia antykorozyjnego. Podstawowe technologie przeróbki tworzyw polimerowych i kompozytów.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b> Wykonanie projektów zgodnie z treściami wykładowymi i wytycznymi prowadzącego, w tym opracowania na temat współczesnych technologii produkcyjnych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, studium przypadku, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie i oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z projektów i kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską, Mechanika i wytrzymałość materiałów
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka. : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010</li> <li>2. Borkowski S., Ulewicz R: Zarządzanie produkcją: systemy produkcyjne, Wyd. Humanitas, 2012</li> </ol>

3. Pater Zb., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2017
4. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000
5. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011

## C19. Modelowanie systemów dynamicznych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Modelowanie systemów dynamicznych, C19
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Modeling of dynamic systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Janusz Kowal

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Modelowania i symulacji układów dynamicznych. Algorytmy numeryczne rozwiązania równań stanu. Modele dynamiczne obwodów elektrycznych i elektronicznych, urządzeń elektromechanicznych i elektroenergetycznych, procesów nieelektrycznych, systemów adaptacyjnych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C19_W01	pojęcia związane z dynamiką procesów	K_W03, K_W10	wykład	egzamin
C19_W02	modelowanie i możliwości jakie daje wykorzystanie modeli matematycznych	K_W04, K_W10	wykład	egzamin
C19_U01	zapisywać matematyczne równania dla modelu konkretnego procesu	K_U02	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C19_U02	upraszczać modele do konkretnych	K_U05	ćwiczenia	wykonanie



	potrzeb projektowania		projektowe	zadania
C19_U03	przeprowadzić analizę kształtu rozwiązania analitycznie lub symulacyjnie	K_U06	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C19_K01	uznawania znaczenia pakietów symulacyjnych we współczesnej nauce	K_K06	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykłady ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie: ECTS</b>		15 30 15  <b>60</b> 2,4	10 20 15  <b>45</b> 1,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami przygotowanie do egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>		20 10 10  <b>40</b> 1,6	30 15 10  <b>55</b> 2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>		30 20  <b>50</b> 2,0	20 30  <b>50</b> 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia wstępne modelowania i symulacji układów dynamicznych.</li> <li>Opis układów i procesów dynamicznych równaniami stanu</li> <li>Algorytmy numeryczne rozwiązania równań stanu.</li> <li>Modele dynamiczne obwodów elektrycznych i elektronicznych.</li> <li>Modele dynamiczne urządzeń elektromechanicznych i elektroenergetycznych.</li> <li>Modelowanie wybranych procesów nieelektrycznych.</li> <li>Modelowanie systemów adaptacyjnych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Symulacja prostych i złożonych obiektów dynamicznych.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Charakterystyki czasowe.</li> <li>3. Charakterystyki częstotliwościowe.</li> <li>4. Wpływ czasu dyskretyzacji na dokładność rozwiązania.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie i oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w ćwiczeniach projektowych obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów oraz z egzaminu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach projektowych z inną grupą zajęciową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Analiza matematyczna, Rachunek różniczkowe i przekształcenia całkowe
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Byrski W., Obserwacja i sterowanie w systemach dynamicznych, wyd. PAN-AGH, 2007.</li> <li>2. Osowski S., Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Wyd. PW, 2007.</li> <li>3. Klempka R., Stankiewicz A., Modelowanie i symulacja układów dynamicznych, Wyd. AGH 2006.</li> </ol>

## C20. Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Seminarium dyplomowe i praca dyplomowa, C20
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Diploma seminar and thesis
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarny/niestacjonarny
<b>Punkty ECTS:</b>	3, 18
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6,7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Janusz Kowal

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zasady przygotowania prac dyplomowych z zakresu nauk inżyniersko-technicznych, związanych z automatyką i robotyką. Zasady przestrzegania prawa autorskich.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: seminarium - 60 h (30 h semestr 6 + 30 h semestr 7) niestacjonarne: seminarium - 60 h (30h semestr 6 + 30 h semestr 7)			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C20_W01	zagadnienia inżynierskie związane z automatyką i robotyką	K_W07, K_W08, K_W11, K_W12, K_W13	seminarium	Postępy w przygotowaniu pracy dyplomowej
C20_U01	korzystać z literatury fachowej potrzebnej do napisania pracy dyplomowej	K_U01, K_U06	seminarium	Postępy w przygotowaniu pracy dyplomowej
C20_U02	samodzielnie opracować problem	K_U03,	seminarium	Postępy

	inżynierski z zakresu automatyki i robotyki	K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09		w przygotowaniu pracy dyplomowej
C20_U03	sporządzać pracę inżynierską i przygotowywać prezentacje pracy	K_U01, K_U02, K_U11, K_U12, K_U16	seminarium	napisanie pracy dyplomowej
C20_K01	krytycznej oceny nabytej w trakcie studiów wiedzy	K_K01	seminarium	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>21</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na seminariach udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		60 30 <b>90</b> 3,6	60 30 <b>90</b> 3,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie poszczególnych fragmentów pracy napisanie całości pracy praca w bibliotece praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		235 100 50 50 <b>435</b> 17,4	235 100 50 50 <b>435</b> 17,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		60 335 <b>395</b> 15,8	60 335 <b>395</b> 15,8

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b> Przygotowanie i ukierunkowanie studentów na samodzielne rozwiązanie problemów inżynierskich w aspekcie opracowania pracy dyplomowej. Obejmuje: 1. Określenie zakresu tematycznych studiów literaturowych. 2. Wskazanie źródeł oraz sposobu wykorzystania wiedzy zawartej w archiwach, bibliotekach itp. instytucjach zarówno polskich,
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>jak i zagranicznych.</p> <p>3. Analizę zebranego materiału źródłowego pod kątem przydatności dla rozwiązania zadanego problemu.</p> <p>4. Przygotowanie części graficznej, fotograficznej i tekstowej, poprawne edytorstwo.</p> <p>Uwzględnienie praw autorskich w odniesieniu do wykorzystywanych materiałów źródłowych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	seminarium, studium przypadku, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe raportowanie postępów w pisaniu pracy inżynierskiej w terminach zgodnych z Regulaminem Studiów i Regulaminem Dyplomowania
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena wystawiana na podstawie postępu w realizacji pracy
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie przedmiotów zgodnie z planem studiów, szczególnie zainteresowanie zagadnieniami poruszonymi w pracy inżynierskiej
<b>Zalecana literatura:</b>	Literatura fachowa niezbędna w pisaniu pracy inżynierskiej z zakresu automatyka i robotyka

## D. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU:

### D1. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA



Karpacka Państwowa  
Uczelnia w Krośnie

#### D1.1. Automatykacja procesów

##### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Automatykacja procesów, D1.1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Process Automation
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Wojciech Berezowski

##### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zaawansowane narzędzia automatyzacji procesów, ich budowa i własności.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.1_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z automatyką oraz ich zastosowanie praktyczne w zakładach przemysłowych	K_W03, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin
D1.1_W02	w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów produkcyjnych ciągłych i dyskretnych	K_W05, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin

D1.1_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania związane z automatyzacją procesów, przez właściwy dobór źródeł i informacji oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi	K_U01, K_U02, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.1_U02	wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu automatyzacji procesów i dokonać ich oceny	K_U01, K_U02, K_U06, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.1_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – zrobotyzowane stanowisko produkcyjne	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.1_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu automatyzacji procesów	K_K02	wykład, ćwiczenia	obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	4	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5 50 2	10 20 10 40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie obliczeń do projektów opracowanie projektów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	20 20 5 5 50 2	20 30 5 5 60 2,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 30 60 2,4	20 40 60 2,4

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> Zaawansowane definicje z zakresu mechanizacji i automatyzacji. Automatyzacja złożonych procesów produkcyjnych ciągłych. Przykłady automatyzacji procesów produkcyjnych ciągłych i dyskretnych. Struktura i zakres automatyzacji szczegółowej. Rola automatyzacji kontroli w procesie wytwórczym. Przykłady zrobotyzowanych stanowisk i systemów wytwórczo-produkcyjnych. <b>Ćwiczenia projektowe</b> Projekty z zakresu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktury układów sterowania procesami;</li><li>• Czujniki i przetworniki pomiarowe w systemach automatycznych;</li><li>• Wybrane elementy wykonawcze i sterujące automatyki;</li><li>• Wizualizacja danych w procesach.</li></ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce
<b>Zalecana literatura:</b>	1. Kost, G., Łebkowski, P., Węsierski, Ł.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, Warszawa 2013



2. Mikulczyński, T., Samsonowicz, Z., Więclawek, R.: Automatyizacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC. WNT, Warszawa 2015
3. Adamczak. S., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiazaniami. WNT Warszawa 2004.

## D1.2. Wizualizacja procesów produkcyjnych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wizualizacja procesów produkcyjnych, D1.2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Visualization of production processes
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Dominik Jakubik

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Systemy wizualizacji, sterowania i nadzoru procesów produkcyjnych. Rozproszony system kontrolno-pomiarowy z wizualizacją i komunikacją. Narzędzia tworzenia wizualizacji. Nawigacja. Sterowanie logiczne. Sygnalizacja alarmowa w procesach produkcyjnych. Archiwizacja i przechowywanie danych. Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.2_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów wizualizacji procesów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi	K_W03, K_W07, K_W08, K_W11	Wykład	kolokwium
D1.2_W02	w zaawansowanym stopniu rodzaje, metody i techniki wizualizacji procesów	K_W07, K_W08, K_W11	Wykład	kolokwium
D1.2_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać	K_U01, K_U02,	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania związane z wizualizacją procesów produkcyjnych	K_U06, K_U11		
D1.2_U02	zaprojektować system wizualizacji procesu produkcyjnego	K_U04, K_U06, K_U07, K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.2_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu wizualizacji procesów produkcyjnych	K_K01	wykład, ćwiczenia	udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)		3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach	15	10		
	obecność na ćwiczeniach projektowych	30	20		
	udział w konsultacjach	5	5		
	<b>w sumie:</b> ECTS	50	35	2,0	1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie projektów	20	30		
	przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	3	5		
	praca w sieci, w czytelnicy	2	5		
	<b>w sumie:</b> ECTS	25	40	1,0	1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	20		
	praca praktyczna samodzielna	10	20		
	<b>w sumie:</b> ECTS	40	40	1,6	1,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Architektura systemów sterowania. Stacje procesowe, operatorskie i inżynierskie. Systemy wizualizacji, sterowania i nadzoru procesów produkcyjnych. Środowisko inżynierskie CPDev. Moduły do programowania, uruchamiania i śledzenia. Symulatory off- i on-line. Definiowanie stacji operatorskiej. Przegląd systemów komunikacji przemysłowej. Rozproszony system kontrolno-pomiarowy z wizualizacją i komunikacją. Programowanie w językach LD, FBD, ST. Normy</p>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>IEC 61131-3. Automaty sekwencyjne. Tworzenie diagramów. Bloki biblioteczne. Zasady projektowania aplikacji opartych o środowisko SCADA. Nawigacja w środowisku SCADA. Definiowanie obrazu. Edytor graficzny. Animacja obiektów. Animacja koloru. Tworzenie przycisków.</p> <p>Wizualizacja w systemie SCADA (InTouch). Tworzenie wizualizacji w InTouch (Wizards). Zmienne aplikacji. Skrypty. PC jako sterownik. Uruchomienie systemu. Parametryzacja on-line. Biblioteczne elementy animowane. Obraz trendu. Bufory wykresów. Obraz przeglądowny i grupowy. Nawigacja. Sterowanie logiczne. Sygnalizacja alarmowa w procesach produkcyjnych. Alarmowanie i ostrzeżenie. Zasady tworzenia zabezpieczeń i alarmów. Wizualizacja. Archiwizacja i przechowywanie danych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Wykonanie projektów zgodnie z treściami kształcenia podanymi na wykładach oraz zgodnie z wytycznymi prowadzącego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium w podanym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z projektu oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie przedmiotów kierunkowych

**Zalecana literatura:**

1. M. Bednarek; Wizualizacja procesów – laboratorium - Ofic. Wyd. PRz.. - 2004
2. R. Jakuszewski; Podstawy Programowania Systemów SCADA. Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2010
3. R. Sałat i in.: Wstęp do programowania sterowników PLC. WKŁ, W-wa, 2010.
4. Strona firmowa Wonderware [www.astor.com.pl/wonderware.html](http://www.astor.com.pl/wonderware.html)
5. Strona firmowa OPC foundation [www.opcfoundation.org](http://www.opcfoundation.org)

### D1.3. Automatyka w budynkach inteligentnych

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Automatyka w budynkach inteligentnych, D1.3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Automation in intelligent buildings
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. inż. Wiesław Wszolek

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Przegląd systemów infrastruktury technicznej budynków – zasilanie elektryczne, ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja, oświetlenie. Automatykacja central wentylacji i klimatyzacji. Automatykacja indywidualnego pomieszczenia. Sterowanie oświetleniem pomieszczeń i ogólnym. Systemy bezpieczeństwa – systemy ochrony zdrowia i życia ludzi – systemy ochrony mienia. Integracja systemów automatyzacji i bezpieczeństwa. Standardy w systemach automatyzacji i bezpieczeństwa. Systemy nadrzędne.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.3_W01	automatyzację pojedynczego pomieszczenia w celu zapewnienia komfortu użytkowania i ograniczenia zużycia energii, nowoczesnych, energooszczędnych systemów sterowania oświetleniem i rozumie potrzebę ich stosowania	K_W07, K_W11	wykład	kolokwium
D1.3_W02	zasady projektowania systemów sygnalizacji pożaru, systemu oddymiania, systemu rozgłaszania alarmowego i systemu oświetlenia awaryjnego, uwarunkowania	K_W07, K_W11	wykład	kolokwium

	techniczne i prawne dotyczące systemów ochrony mienia oraz zasady ich projektowania			
D1.3_W03	potrzebę integracji systemów automatyzacji i systemów bezpieczeństwa w celu zwiększenia funkcjonalności oraz zwiększenia efektywności energetycznej budynku, podstawowe standardy transmisji danych w systemach automatyzacji i bezpieczeństwa budynków.	K_W07, K_W11	wykład	kolokwium
D1.3_U01	dobrać urządzenia obiektowe i sterowniki do określonego zadania sterowania	K_U03, K_U06, K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonania zadania
D1.3_U02	opracowywać i skonfigurować algorytmy sterowania dla central wentylacji i klimatyzacji oraz innych instalacji technologicznych także pod kątem efektywności energetycznej	K_U03, K_U06, K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonania zadania
D1.3_U03	zaprojektować podstawowe systemy bezpieczeństwa	K_U03, K_U06, K_U07, K_U10	ćwiczenia projektowe	wykonania zadania
D1.3_U04	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym dot. zagadnień z inżynierii środowiska	K_U15	ćwiczenia projektowe	wykonania zadania
D1.3_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu automatyki w budynkach inteligentnych	K_K02	wykład, ćwiczenia	sposób wykonania zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 50 2,0	10 20 5 35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin</b>	praca nad opracowaniem projektów przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci		15 2 3	30 5 5

<b>na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	25 1,0	40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	20
	praca praktyczna samodzielna	5	15
	<b>w sumie:</b> ECTS	35 1,4	35 1,4

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd systemów infrastruktury technicznej budynków – zasilanie elektryczne, ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja, oświetlenie. Cele stosowania automatyzacji.</li> <li>2. Automatyzacja central wentylacji i klimatyzacji.</li> <li>3. Automatyzacja indywidualnego pomieszczenia.</li> <li>4. Sterowanie oświetleniem pomieszczeń i ogólnym.</li> <li>5. Systemy bezpieczeństwa 1 – systemy ochrony zdrowia i życia ludzi.</li> <li>6. Systemy bezpieczeństwa 2 – systemy ochrony mienia.</li> <li>7. Integracja systemów automatyzacji i bezpieczeństwa.</li> <li>8. Standardy w systemach automatyzacji i bezpieczeństwa.</li> <li>9. Systemy nadrzędne.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Wykonanie projektów zgodnie z treściami kształcenia podanymi na wykładach oraz zgodnie z wytycznymi prowadzącego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w ćwiczeniach projektowych obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i wykonanych projektów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową



<b>powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Techniki i języki programowania, Systemy sterowania
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikulik J., Wybrane zagadnienia zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu w budynkach, Wydawnictwo AGH, 2008</li> <li>2. Mikulik J. red, Inteligentne budynki : nowe możliwości działania, Wydawnictwo Libron-Filip Lohner, 2014</li> <li>3. Duszczyk K. i inni, Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika. Poradnik, PWN 2019</li> </ol>

## D1.4. Eksploatacja i diagnostyka systemów i urządzeń produkcyjnych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Eksploatacja i diagnostyka systemów i urządzeń produkcyjnych, D1.4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Exploitation and Diagnostics of technical systems and devices
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Wojciech Batko

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Problematyka eksploatacji. Podstawy badań eksploatacyjnych. Fizyczne aspekty diagnostyki. Eksperymenty symulacyjne rozpoznania diagnostycznych. Diagnostyka różnych maszyn i urządzeń oraz charakterystycznych ich podzespołów i węzłów konstrukcyjnych. Technologie informatyczne w diagnostyce.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.4_W01	podstawową budowę i funkcjonowanie podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń oraz towarzyszących im procesów wibroakustycznych	K_W02, K_W07, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium, egzamin
D1.4_W02	metody oceny, analizy sygnałów wibroakustycznych maszyn i urządzeń	K_W05, K_W11	wykład	kolokwium, egzamin

D1.4_W03	działanie znanych mu urządzeń diagnostycznych	K_W11, K_W12	wykład	kolokwium, egzamin
D1.4_U01	wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu diagnostyki maszyn i urządzeń w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z pomiarami i identyfikacją procesów zmian stanu maszyn	K_U01, K_U02, K_U03	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z ćwiczeń
D1.4_U02	wykonać diagnostykę urządzeń z wykorzystaniem wybranych metod	K_U03, K_U04, K_U06, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D1.4_U03	ma umiejętność i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i uczenia się w zakresie metod rozwoju identyfikacji procesów diagnostycznych i rozpozna uszkodzeń różnych elementów maszyn	K_U16	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z ćwiczeń
D1.4_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek	K_K06	ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	5		
		Stacjonarne	Niestacjonar
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> pkt ECTS	15 30 10  <b>55</b> 2,2	10 20 10  <b>40</b> 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do laboratoriów opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w bibliotece, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	30 25 10 5  <b>70</b> 2,8	40 30 10 5  <b>85</b> 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 35  <b>65</b> 2,6	20 45  <b>65</b> 2,6

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p><b>Wykłady</b>                  Problematyka eksploatacji. Systemowe ujęcie eksploatacji. Trwałość i zużycie maszyn. Podstawy badań eksploatacyjnych. Podstawowe zagadnienia z zakresu dynamiki maszyn i wytrzymałości, niezawodności. Drgania mechaniczne i procesy wibroakustyczne i powiązane z nimi zagadnienia metrologii wraz z ocenami ich wpływ na maszyny i urządzenia . Normy związane z drganiami, i zasadami pomiaru sygnałów wibroakustycznych. Charakterystyka instrumentalizacji pomiarowej (czujników drgań, mierników drgań i hałasu, analiza sygnałów wibroakustycznych). Informatyczne zabezpieczenia procesów rozpoznania diagnostycznych z wykorzystaniem różnych algorytmów pozyskiwanie wiedzy diagnostycznej. Analiza własności dynamiczne maszyn</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>                  Diagnostyka pracy kompletnych układów.                  Diagnozowanie maszyn i urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów akustycznych.                  Działanie i testowanie czujników.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium, a następnie przystąpienie w wyznaczonym terminie do egzaminu</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Udział w laboratoriach obowiązkowy</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów oraz kolokwium i egzaminu</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Udział w konsultacjach, odrobienie zajęć laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Zaliczenie z przedmiotów: Fizyka, Analiza matematyczna, Mechanika i wytrzymałość materiałów</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p>1. Cempel C: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, W-wa</p>

1989

2. Korbicz J., Kościelny M.J., Kowalczyk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów, Modele, Metody sztucznej inteligencji, Zastosowania. WNT, Warszawa 2002.
3. Batko W., Dąbrowski Z.: Nowoczesne metody badania procesów wibroakustycznych. Wyd. ITE- Radom (praca zbiorowa :cz.1 :2005, cz.2 :2006)
4. Dwojak J. Diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń. Warszawa : Biuro Gamma , 2005
5. Sitek K.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2011
6. Bogdan Żółtowski : Podstawy diagnozowania maszyn. Bydgoszcz : Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego , cop. 2011

## D1.5. Systemy zarządzania produkcją

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy zarządzania produkcją, D1.5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Production management systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Kazimierz W. Krupa

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Budowa i zasoby systemu produkcyjnego, zasady projektowania systemów produkcyjnych dla różnych form organizacji produkcji. Analiza procesu produkcyjnego. Zmiany organizacji z zastosowaniem technik mapowania strumienia wartości.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.5_W01	kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej o organizacji i projektowaniu systemów zarządzania produkcją	K_W11, K_W13, K_W14	wykład	kolokwium
D1.5_W02	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia produktów, urządzeń i systemów technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem jakości tych produktów oraz jakości i efektywności procesów i	K_W11, K_W12, K_W13, K_W14	wykład	kolokwium

	systemów zarządzania produkcją			
D1.5_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu projektowania i organizacji systemów zarządzania produkcją	K_U02, K_U05, K_U15	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.5_U02	planować i przeprowadzać eksperymenty z zastosowaniem metodyki i narzędzi badań naukowych, związane z procesami i systemami produkcyjnymi, oraz interpretować uzyskane wyniki badań i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U04, K_U05, K_U15	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.5_U03	potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku automatyka i robotyka, system produkcyjny, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U05, K_U07, K_U14	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.5_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu zarządzania produkcją	K_K05	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, obserwacja, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	4		
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad wykonaniem projektu przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS	20 5  25 1,0	30 10  40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w</b>	udział w ćwiczeniach samodzielna praca praktyczna	30 20	20 30

<b>ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>w sumie: ECTS</b>	50 2,0	50 2,0
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-----------	-----------

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <p>Cyfryzacja zarządzania produkcją. Algorytm Helpa i Karpa. Obecna istota, zakres i znaczenie topowych systemów zarządzania produkcją. Współczesna inżynieria zarządzania. Realna i wirtualna struktura produktu i procesu produkcyjnego.</p> <p>Industy 4.0 – wyzwania i determinanty. Algorytm Jonsona.</p> <p>Innowacyjne budowanie logicznych i strukturalnych powiązań produkcyjnych. Planowanie zasobów i zarządzanie zleceniem produkcyjnym (współczesne, również inteligentne, narzędzia sterowania).</p> <p>Obecne, inteligentne metody i techniki zarządzania produkcją. Topowe koncepcje i idee organizacji produkcji w dobie gospodarki digital. Informatyczne narzędzia współczesnego przygotowania konstrukcyjnego. Przygotowanie technologiczne. Przygotowanie organizacyjne. Balansowanie.</p> <p>Digital faktory. Współczesne, inteligentne metody i techniki zarządzania. Systemy przygotowania produkcji i zarządzania produkcją. Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych. Projektowanie systemów wytwarzania. Startgetowe koncepcje i filozofie doskonalenia systemu zarządzania produkcją. Zdalny monitoring. Mapowanie.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Przemysł 4.0. Współczesne systemy zarządzania produkcją. Raodmapping. Projektowanie zespołów roboczych i wyznaczanie zbiorów dopuszczalnych. CPM. Algorytmy Growera. Algorytmy Jonsona.</p> <p>Sieci PERT – wyznaczanie ścieżki krytycznej. Projekt systemu zarządzania. Proces montażu i wyznaczanie normy czasu pracy w dobie gospodarki wiedzy. Opracowanie grafu następstw zadań montażowych. Balansowanie linii montażowych.</p> <p>Startgetowe mapowanie stanu obecnego dla wskazanego systemu zarządzania. Analiza strumienia wartości, określanie podstawowych parametrów procesu sterowania produkcją. Obliczenia wskaźników rozpiętości zarządzania oraz wyznaczanie wskaźnika OEE.</p> <p>Cyfrowa fabryka i jej determinanty.</p> <p>Reorganizacja i budowa mapy stanu przyszłego systemu zarządzania wytwarzaniem na podstawie danych z mapy stanu obecnego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, analiza i interpretacja danych, dyskusja, obserwacja



<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Systemy operacyjne w automatyce, Automatykacja procesów, Inżynieria procesów produkcyjnych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Knosala R.: Inżynieria zarządzania., PWE 2019</li> <li>2. Sroka W., Dzieńdziora J.: Współczesne koncepcje zarządzania organizacjami, 2018</li> <li>3. Józef Gawlik, Jarosław Plichta, Antoni Świć: Procesy produkcyjne, PWE, 2019</li> <li>4. B. Śliwczyński, A. Koliński, P. Andrzejczyk: Organizacja i monitorowanie procesów produkcyjnych. Wydawnictwo: Biblioteka Logistyka. 2014</li> <li>5. Brzeziński M. (red.) — Organizacja i sterowanie produkcją, Warszawa, 2002, Placet</li> <li>6. Czerska J. — Doskonalenie strumienia wartości, Warszawa, 2009, Difin</li> <li>7. Mazurczak J. — Projektowanie struktur systemów produkcyjnych, Poznań, 2002, Wyd. Politechniki Poznańskiej</li> <li>8. Kowalski T., Lis G., Szenajch W. — Technologia i automatyzacja montażu maszyn, Warszawa, 2006, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> </ol>

## D1.6. Systemy wbudowane w automatyce

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy wbudowane w automatyce, D1.6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Embedded systems in automatics
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne /niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Marcin Skuba

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Projektowanie układów: kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych oraz sekwencyjno-czasowych. Implementacja kodu źródłowego programów na urządzenia mikroprocesorowe EVBavr (ATmega32) oraz sterowniki przemysłowe BackHoff BECKHOFF CX9000.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.6_W01	szczegółowe metody projektowania układów sterowania logicznego (kombinacyjnych, sekwencyjnych i sekwencyjno-czasowych) w zastosowaniach dla systemów wbudowanych	K_W04, K_W07, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium
D1.6_W02	techniki programowania sterowania logicznego w języku C dla prototypowych systemów wbudowanych oraz programowania w języku ST (norma PN-EN 61131-3) dla systemów	K_W04, K_W07, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium

	firmowych			
D1.6_W03	zasady konfigurowania ekranów wizualizacji w prostych urządzeniach HMI i stacjach operatorskich	K_W04, K_W07, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium
D1.6_U01	projektować i implementować typowe układy sterowania logicznego (kombinacyjne, sekwencyjne i sekwencyjno-czasowe) w systemach wbudowanych	K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D1.6_U02	utworzyć program dla sterowania logicznego w języku C i zaimplementować go w prototypowym sterowniku mikroprocesorowym, jak również program w języku ST dla systemu firmowego	K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D1.6_U03	utworzyć prostą wizualizację algorytmu sterowania w urządzeniu HMI lub komputerze operatorskim	K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D1.6_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia projektowe  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30  45 1,8	10 20  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do laboratoriów przygotowanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		15 10 5  30 1,2	15 20 5  45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 25  55 2,2	20 35  55 2,2

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ŚRODOWISKO PROTOTYPOWANIA SP–AVR Mikrokontroler ATmega32. Płytkę ewaluacyjną EVBavr. Studio Programowania. Przyciski i LEDy. Przerwanie zegarowe. Symulator PB_sym.</li><li>2. UKŁADY KOMBINACYJNE. Zadanie przykładowe I. Metoda Karnaugha. Schemat sprzętowy. Program w C. Niepoprawne pomiary. Zadanie przykładowe II. Urządzenia automatyki i sterowania.</li><li>3. UKŁADY SEKWENCYJNE. Napełnianie i opróżnianie. Układ Start–Stop. Jeden przycisk. Zbiornik z trzema zaworami. Podnośnik góra–dół. Urządzenia automatyki i sterowania.</li><li>4. UKŁADY CZASOWE. Programowanie z licznikiem cykli. Załączanie/wyłączanie na jednakowy czas. Fala prostokątna. Zabezpieczenie silnika. Czasomierz TON. Drugie naciśnięcie.</li><li>5. UKŁADY SEKWENCYJNO–CZASOWE. Zbiornik z dwoma zaworami. Podnośnik góra–dół z nawrotem. Reaktor chemiczny. Automaty w języku LD.</li><li>6. ŚRODOWISKO TWINCAT DLA STEROWNIKA CX9000 BECKHOFF. <i>System Manager</i> – połączenie ze sterownikiem. <i>PLC Control</i> – tworzenie programu. Przypisanie zmiennych do kanałów I/O. <i>PLC Control</i> – program z I/O w sterowniku.</li><li>7. PROGRAMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI – I. Układ kombinacyjny – nagrzewanie. Program w środowisku TwinCAT PLC Control. Specyfika wizualizacji w systemach wbudowanych. Elementarna wizualizacja. Niepoprawny pomiar – alarm. Ustawianie zmiennej – suwak.</li><li>8. PROGRAMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI – II. Układ sekwencyjny – Start–Stop. Podnośnik góra–dół. Układ czasowy – naprzemienne załączanie/wyłączanie. Sterowanie symulowanym zbiornikiem.</li><li>9. ZASTOSOWANIA BLOKÓW FUNKCJONALNYCH I. Bloki funkcjonalne normy PN–EN 61131–3. Przerzutnik RS jako układ Start–Stop. Czasomierze w automatach. Zabezpieczenie silnika. Zbiornik z dwoma zaworami. Reaktor chemiczny.</li><li>10. ZASTOSOWANIA BLOKÓW FUNKCJONALNYCH II. Powtarzanie impulsu o mierzonym czasie trwania. Generacja chwilowego impulsu po zadanym czasie. Aktywacja drugim naciśnięciem. Reakcja zależna od czasu trwania impulsu. Zespół trzech zbiorników.</li></ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie zadań laboratoryjnych, oddanie sprawozdań oraz zaliczenie kolokwium

<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to: 50 procent oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz 50 procent oceny z kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrabianie zajęć laboratoryjnych w wyznaczonym przez prowadzącego czasie.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Informatyka, Automatyka, Techniki i języki programowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Systemy sterowania
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. emateriały.pwsz.krosno.pl.</li> <li>2. R. Sałat i in.: Wstęp do programowania sterowników PLC. WKŁ, W-wa, 2010.</li> <li>3. J. Doliński: Mikrokontrolery AVR w praktyce. BTC, W-wa, 2003, 2004.</li> <li>4. Z. Świder: Sterowniki mikroprocesorowe. Ofic. Wyd. PRz, Rzeszów, 1999.</li> <li>5. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC, W-wa, 2005.</li> </ol>

## D1.7. Industrial automation

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Industrial automation, D1.7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Industrial automation
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	angielski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Provides the student with basic knowledge of the industrial automation systems design, installation, modification, maintenance, and repair.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.7_W01	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, także znajdujące się w literaturze obcojęzycznej	K_W07, K_W11	wykłady	kolokwium
D1.7_U01	przy identyfikacji, formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich o charakterze projektowym z zakresu automatyki i robotyki, wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne z uwzględnieniem nowych osiągnięć światowych z zakresu automatyzacji i robotyzacji	K_U05, K_U06, K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

D1.7_U02	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki i robotyki, w tym w języku angielskim	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.7_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	wykłady, ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 5  35 1,4	10 10 5  25 1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		10 3 2  15 0,6	15 5 5  25 1,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 35  50 2,0	10 40  50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Lectures</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automation components and systems.</li> <li>• Sensors for temperature, pressure, force, displacement, speed, flow, level, humidity and pH measurement.</li> <li>• Introduction of DC and AC servo drives for motion control.</li> <li>• Computer aided measurement and control systems.</li> <li>• Communication and networking.</li> <li>• Industrial communication systems.</li> <li>• Data transfer techniques.</li> <li>• Computer aided process control software.</li> <li>• Computer based data acquisition system.</li> <li>• Internet of things (IoT) for plant.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmable controllers.</li> <li>• Analog digital input and output modules.</li> <li>• PLC programming.</li> </ul> <p>Design <b>exercises</b> concern the design of industrial automation.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 Z</math>,  gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń/projektów z ćwiczeń, a Z jest oceną z testu na wykładzie</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Lektorat języka obcego, Automatyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lamb F., Industrial Automation: Hands On 1st Edition , McGraw-Hill Education; 1 edition (June 24, 2013)</li> <li>2. Manesis S., Nikolakopoulos G., Introduction to Industrial Automation, CRC Press, 2018</li> <li>3. Considine Douglas M., Standard Handbook of Industrial Automation, Springer – Verlag New York, 2012</li> </ol>



## D1.8. Projekt inżynierski w automatyce

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projekt inżynierski w automatyce, D1.8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Engineering project in automation
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bartosz Trybus

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student podsumowuje wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: ćw. projektowe - 45 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi	K_U05	ćwiczenia	wykonanie

	integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,			zadania
D1.8_U02	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku automatyka i robotyka	K_U08	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku automatyka i robotyka proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U07	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	ćwiczenia	dyskusja
D1.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	ćwiczenia	obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	projekty konsultacje <b>w sumie:</b> ECTS		30 10 40 1,6	30 10 40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów praca nad zbieraniem bibliografii praca w sieci <b>w sumie:</b> ECTS		35 35 15 85 3,4	35 35 15 85 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna <b>w sumie:</b>		30 35 65	30 35 65

tym liczba punktów ECTS:	ECTS	2,6	2,6
--------------------------	------	-----	-----

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza problemu inżynierskiego.</li> <li>2. Określenie harmonogramu realizacji projektu.</li> <li>3. Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu.</li> <li>4. Dobór i implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.</li> <li>5. Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.</li> <li>6. Opracowanie wyników.</li> <li>7. Prezentację wyników.</li> <li>8. Przygotowanie raportu z realizacji projektu.</li> </ol> <p>Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie i obrona projektów
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w projektach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
<b>Zalecana literatura:</b>	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu automatyki

## D2. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA KOMPUTEROWE SYSTEMY W AUTOMATYCE I ROBOTYCE



### D2.1. Programowanie robotów mobilnych

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Programowanie robotów mobilnych, D2.1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Programming mobile robots
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr hab. inż. Tadeusz Wszolek

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Napędy robotów, modele ruchu robotów mobilnych kołowych i kroczących. Modele, budowa i działanie urządzeń sensorycznych. Problem lokalizacji robota mobilnego. Inteligentne systemy wizyjne. Planowanie ruchu i problem nawigacji. Sterowanie w środowisku wielu robotów.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.1_W01	szczegółowe pojęcia związane z programowaniem robotów	K_W08, K_W11	wykłady	egzamin
D2.1_W02	wybrane złożone zasady tworzenia programów do sterowania robotami mobilnymi	K_W08, K_W11	wykłady	egzamin

D2.1_U01	zrealizować program kontrolujący ruch robota wykorzystując zaawansowane sensory	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U15	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.1_U02	zaprojektować sterownik behawioralny dla autonomicznego, kołowego robota mobilnego	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U15	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.1_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	wykład, ćwiczenia	dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

		4	
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>			
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykłady ćwiczenia laboratoryjne konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5  50 2,0	10 20 10  40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	15 25 30 15  50 2,0	30 45 20 15  60 2,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 30  60 2,4	20 40  60 2,4

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> 1. Szczegółowe pojęcia robotyki, złożone modele. 2. Napędy robotów, modele ruchu robotów mobilnych kołowych i kroczących. 3. Modele, budowa i działanie urządzeń sensorycznych. 4. Problem lokalizacji robota mobilnego.
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>5. Inteligentne systemy wizyjne.  6. Planowanie ruchu i problem nawigacji.  7. Sterowanie w środowisku wielu robotów.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>  Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych na dostępnych urządzeniach robotów mobilnych w oparciu o treści wykładowe.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie sprawozdań, a następnie przystąpienie do egzaminu w terminie podanym przez prowadzącego.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w laboratoriach obowiązkowy.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań z laboratoriów oraz egzaminu.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach oraz obrobienie zajęć z inną grupą ćwiczeniową.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Umiejętność programowania w językach wysokiego poziomu.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. Warszawa: WNT 2002.</li> <li>2. Grygiel M.J. Żylski W.i inni Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, WNT 2019.</li> <li>3. Roland Siegwart, Illah Nourbakhsh, Davide Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press, second edition 2011.</li> <li>4. Thrun, Burgard, Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005.</li> <li>5. Howie Choset, Kevin M. Lynch, Seth Hutchinson, George A. Kantor, Wolfram Burgard, Lydia E. Kavraki, Sebastian Thrun, Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005.</li> </ol>

## D2.2. Mechatronika i szybkie prototypowanie

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Mechatronika i szybkie prototypowanie, D2.2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mechatrical systems and device
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Klasyfikacja systemów mechatronicznych. Budowa i działanie czujników pomiarowych. Pogłębienie informacji z zakresu regulatora PID. Elementy wykonawcze systemów mechatronicznych. Szybkie prototypowanie w projektowaniu mechatronicznym.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.2_W01	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w systemów mechatronicznych	K_W08, K_W09, K_W10, K_W11	wykład	kolokwium
D2.2_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie elementów wykonawczych w mechatronice i szybkim prototypowaniu	K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium
D2.2_U01	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, związane z	K_U04, K_U06, K_U07,	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

	mechatroniką	K_U11		
D2.2_U02	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać oprogramowanie właściwe dla zagadnień mechatronicznych i prototypowania w projektowaniu mechatronicznym	K_U04, K_U06, K_U07, K_U11	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.2_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych z zakresu mechatroniki	K_K02	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  <b>w sumie:</b> ECTS	10 10 5  25 1,0	15 15 10  40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 10  40 1,6	20 20  40 1,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rola i klasyfikacja systemów mechatronicznych.</li> <li>2. Budowa i działanie czujników pomiarowych systemów kontrolnych i sterujących. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Czujniki temperatury rezystancyjne, napięciowe. Analogowe i cyfrowe.</li> <li>2.2. Przepływomierze powietrza.</li> <li>2.3. Czujniki prędkości i położenia elementów obrotowych.</li> <li>2.4. Czujniki ciśnienia.</li> </ol> </li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>3. Pogłębienie wiedzy z zakresu działania regulatora PID.</p> <p>4. Elementy wykonawcze systemów mechatronicznych.</p> <p>4.1. Elektryczne elementy wykonawcze.</p> <p>4.2. Hydrauliczne i pneumatyczne elementy wykonawcze.</p> <p>4.3. Sterowanie w pętli otwartej i ze sprzężeniem zwrotnym.</p> <p>5. Szybkie prototypowanie w projektowaniu mechatronicznym.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>1. Sporządzanie charakterystyki czujników temperatury NTC.</p> <p>2. Pomiar przepływomierza powietrza.</p> <p>3. Projekt oprogramowania mierzącego temperaturę.</p> <p>4. Porównanie właściwości czujników położenia indukcyjnych i hallotronowych.</p> <p>5. Projekt oprogramowania sterującego prędkością obrotową silnika DC.</p> <p>6. Wykorzystanie oprogramowania LabVIEW do analizy pomiarów wielkości fizycznych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe wykonanie sprawozdań z laboratoriów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań i kolokwium zaliczeniowego
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych z inną grupą zajęciową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Elektronika, Elektrotechnika, Technika cyfrowa, Systemy i sterowniki mikroprocesorowe, Robotyka
<b>Zalecana literatura:</b>	1. M. Henzel: „Mechatroniczne elementy wykonawcze”,

wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010r.

2. M. Gawrysiak: „Mechatronika i projektowanie mechatroniczne”, wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 1997r.
3. Janusz Turowski „Podstawy mechatroniki” Łódź: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej , 2008

## D2.3. Systemy wizyjne

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy wizyjne, D2.3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Vision systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr hab. inż. Wiesław Wszolek

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Akwizycja obrazu. Przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwości. Segmentacja. Metody automatycznej binaryzacji. Pomiary wielkości geometrycznych obiektów. Metody rozpoznawania obrazów. Metody kompresji obrazów.</p> <p>Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.3_W01	struktury obrazów cyfrowych oraz o podstawowych metodach ich przekształcenia	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	kolokwium
D2.3_W02	metody analizy obrazu oraz metodach opisu analizowanej struktury	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	kolokwium
D2.3_U01	zastosować w praktyce metody przekształcenia i analizy obrazów w celu	K_U04,	Ćwiczenia	wykonanie zadania

	wydobycia z nich istotnych informacji	K_U05, K_U06, K_U07	projektowe	
D2.3_U02	dobrac właściwe parametry geometryczne służących do automatycznego opisu analizowanych obiektów lub procesów	K_U04, K_U05, K_U06, K_U07	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.3_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu systemów wizyjnych	K_K02	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie: ECTS</b>		15 30 5  50 2,0	10 20 5  35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>		20 5  25 1,0	30 10  40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>		30 20  50 2,0	20 30  50 2,0

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pogłębienie wiedzy z zakresu parametry obrazów cyfrowych.</li> <li>2. Akwizycja obrazu.</li> <li>3. Przekształcenia geometryczne i punktowe.</li> <li>4. Filtracja liniowa i nieliniowa w dziedzinie przestrzennej.</li> <li>5. Morfologia matematyczna.</li> <li>6. Przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwości.</li> <li>7. Segmentacja. Metody automatycznej binaryzacji.</li> <li>8. Pomiary wielkości geometrycznych obiektów.</li> <li>9. Metody rozpoznawania obrazów.</li> <li>10. Metody kompresji obrazów.</li> </ol>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>Ćwiczenia projektowe</b> Wykonanie projektów według wytycznych prowadzącego zgodnie z treściami podanymi na wykładach. Projekt ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w projektach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z projektów oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą zajęciową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie przedmiotów: Analiza matematyczna, Elektronika, Technika cyfrowa, Automatyka, Robotyka, Techniki i języki programowania
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tadeusiewicz R., Systemy wizyjne robotów przemysłowych, WNT 1995,</li> <li>2. Tadeusiewicz, R., Kohoroda, P. Komputerowa Analiza i Przetwarzanie Obrazu, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997</li> <li>3. Wróbel, Z., Koprowski, R., Praktyka Przetwarzania Obrazów w Programie MATLAB, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2004</li> <li>4. Rafajłowicz E., Wstęp do przetwarzania obrazów przemysłowych, Wyd. Pol. Wrocławskiej 2010</li> </ol>

## D2.4. Sterowanie produkcją

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Sterowanie produkcją, D2.4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Production Control
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Paweł Smaś

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Planowanie, organizowanie, kierowanie oraz kontrolowanie procesów związanych z systemami produkcji.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.4_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych ze sterowaniem produkcją oraz ich zastosowanie praktyczne w zakładach przemysłowych	K_W03, K_W11	wykład	egzamin
D2.4_W02	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie sterowania produkcją specyficznych dla automatyki i robotyki	K_W11, K_W12	wykład	egzamin
D2.4_W03	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju podmiotów gospodarczych, form	K_W11, K_W14	wykład	egzamin

	indywidualnej przedsiębiorczości i prowadzenia przedsięwzięć związanych z automatyką i robotyką			
D2.4_U01	formułować i rozwiązywać problemy, także nietypowe związane ze sterowaniem produkcją	K_U13, K_U06, K_U11, K_U16	ćwiczenia projektowe	kolokwia, rozwiązywanie zadań projektowych
D2.4_U02	wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne przy identyfikacji, formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich o charakterze projektowym z zakresu sterowania produkcją	K_U05, K_U06, K_U08, K_U14	ćwiczenia projektowe	kolokwia, rozwiązywanie zadań projektowych
D2.4_U03	zaprojektować prosty system związany ze sterowaniem produkcją z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U06, K_U07, K_U08, K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	kolokwia, rozwiązywanie zadań projektowych
D2.4_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	wykład, ćwiczenia	obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 10 55 2,2	10 20 10 40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	rozwiązywanie zdań projektowych i obliczenia Praca nad wykonaniem projektów Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu Praca w sieci, w bibliotece <b>w sumie:</b> ECTS		30 25 10 5 70 2,8	40 30 10 5 85 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna <b>w sumie:</b>		30 35 65	20 45 65

<b>ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ECTS	2,6	2,6
---------------------------------------------------------------------------	------	-----	-----

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b> Systemy komputerowe wspierające planowanie i sterowanie przedsiębiorstwem produkcyjnym. Planowanie potrzeb materiałowych i dystrybucji - system MRP/DRP. Systemy wspomagające dystrybucję, transport, serwis – ERP. Technologia optymalizacji produkcji – OPT. Podniesienie efektywności produkcji – wykorzystanie narzędzi LEAN w organizacji procesu produkcji. Symulacje w sterowaniu produkcją.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> Wprowadzenie do sterowania w inżynierii produkcji z wykorzystaniem przykładów. Praca z systemem PLM. Praktyczna realizacja treści zgodnie z tematyką wykładów.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład i ćwiczenia projektowe, rozwiązanie problemu związanego ze sterowaniem w systemach produkcyjnych
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów, zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń (projekty i kolokwia) i egzaminu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Ogólne zainteresowanie kolejnymi etapami w produkcji w przedsiębiorstwie



**Zalecana literatura:**

1. Milo, W.: Prognozowanie i symulacja. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Kraków 2002.
2. Manikowski, A.: Prognozowanie i symulacja rozwoju przedsiębiorstw. Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2002.
3. Sokół, K.: CATIA Wykorzystanie metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich, Helion, Gliwice 2014.
4. Marciniak, M. (red.): Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania, Oficyna Wydawnicza Politechniki, 2007.

## D2.5. Metody sztucznej inteligencji

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Metody sztucznej inteligencji, D2.5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Artificial Intelligence Methods
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Jolanta Wojtowicz

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Modelowanie układów rzeczywistych. Budowa systemów ekspertowych, metody reprezentacji wiedzy, heurystyczne algorytmy sterowania. Logika rozmyta, budowa modeli wnioskowania rozmytego. Sztuczne sieci neuronowe. Sieci neuronowe w automatyce.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, ćwiczenia laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćwiczenia laboratoryjne - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.5_W01	wybrane metody modelowania układów rzeczywistych oraz budowę systemów ekspertowych, metodach reprezentacji wiedzy, heurystycznych algorytmach sterowania	K_W05, K_W08, K_W11	wykład	egzamin, kolokwium
D2.5_W02	podstawowe wiadomości z logiki rozmytej, budowy modeli wnioskowania rozmytego, podstawowe modele sztucznych neuronów oraz modele sztucznych sieci neuronowych	K_W05, K_W07, K_W08, K_W11	wykład	egzamin, kolokwium
D2.5_U01	opracować system ekspertowy rozwiązujący proste zagadnienia z	K_U01, K_U02,	ćwiczenia laboratoryjn	wykonanie zadania,

	zakresu automatyki	K_U03, K_U06, K_U07, K_U11	e	kolokwium
D2.5_U02	dobierać i stosować do rozwiązania konkretnego problemu sterowania metody sztucznej inteligencji takie jak sztuczne sieci neuronowe, systemy neuro-rozmyte oraz algorytmy genetyczne.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, kolokwium
D2.5_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy	K_K01	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30  45 1,8	10 20  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie:</b> ECTS		10 15 5  30 1,2	15 20 10  45 2,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 25  55 2,2	20 35  55 2,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji.</li> <li>2. Procesy nieliniowe, nieparametryzowalne, bez znajomości modelu matematycznego, niestacjonarne. Klasyfikacja i projektowanie inteligentnych systemów sterowania. Metody reprezentacji wiedzy. Heurystyczne algorytmy sterowania.</li> <li>3. Wnioskowanie oparte na logice.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Strukturalne modele reprezentacji wiedzy.</li> <li>5. Ekspertowe systemy sterowania.</li> <li>6. Sztuczne sieci neuronowe. Sieci neuronowe w automatyce.</li> <li>7. Definiowanie pojęć nieostrych w systemach wiedzy.</li> <li>8. Systemy sterowania oparte o modele zbiorów rozmytych.</li> <li>9. Systemy neuro-rozmyte ANFIS. Regulatory rozmyte typu Mamdaniego i typu Takagi-Sugeno.</li> <li>10. Algorytmy genetyczne. Genetyczne systemy rozmyte.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ekspertowe systemy sterowania. Zastosowanie systemów ekspertowych w planowaniu procesu produkcyjnego.</li> <li>2. Zastosowanie algorytmu sieci neuronowej do przewidywania szeregów czasowych.</li> <li>3. Zastosowanie algorytmu sieci neuronowej do rozwiązania problemu regresji nieliniowej.</li> <li>4. Sieci neuronowe w automatyce na przykładzie implementacji w wybranych sterownikach PLC.</li> <li>5. Systemy sterowania z zastosowaniem logiki rozmytej.</li> <li>6. Projektowanie regulatorów rozmytych.</li> <li>7. Algorytmy genetyczne. Genetyczne systemy rozmyte.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie sprawozdań z laboratoriów, zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na laboratoriach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń (ocena ze sprawozdań i kolokwiów) oraz z egzaminu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Analiza matematyczna, Techniki i języki programowania, Programowanie w MATLABie

<b>przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rudkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa. PWN Warszawa 2005.</li><li>2. Osowski S.: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006.</li><li>3. Kwaśniewski J: Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej, BTC 2009.</li><li>4. Flasiński M.: Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2011.</li><li>5. Munakata T.: Fundamentals of the New Artificial Intelligence. Beyond Traditional Paradigms, Springer, 1998.</li><li>6. Luger G: Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving. Addison Wesley 2005.</li></ol>

## D2.6. Prototypowanie konstrukcji w technice 3D i CNC

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Prototypowanie konstrukcji w technice 3D i CNC, D2.6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Prototyping structures in 3D and CNC technology
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	dr inż. Romuald Fejkiel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Materiały konstrukcyjne stosowane w prototypowaniu elementów konstrukcji oraz mechanizmów i maszyn.</p> <p>Prototypowanie wirtualne. Rozwiązania konstrukcyjne drukarek 3D oraz maszyn CNC.</p> <p>Prototypowanie w technologii druku 3D. Prototypowanie z zastosowaniem techniki CNC.</p> <p>Komputerowe wspomaganie wytwarzania techniki CAM.</p> <p>Przedmiot w ramach studiów dualnych będzie współprowadzony przez ludzi z przemysłu.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 15 h, ćwiczenia projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćwiczenia projektowe - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.6_W01	części mechanizmów i maszyn oraz materiały konstrukcyjne do ich wytworzenia	K_W08, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium
D2.6_W02	metody wirtualnego modelowania, technologię druku 3D oraz technikę CNC	K_W08, K_W10, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium

D2.6_U01	przeprowadzić wirtualne zamodelowanie części w wybranym programie graficznym 3D, zweryfikować model 3D elementu konstrukcji i dokonać konwersji na format akceptowalny przez drukarkę 3D	K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16	ćwiczenia projektowe	projekt aktywność na ćwiczeniach
D2.6_U02	wykorzystać komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM dla przygotowania programu dla obrabiarki CNC oraz przeprowadzić jego weryfikację	K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16	ćwiczenia projektowe	projekt aktywność na ćwiczeniach
D2.6_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu związanego z prototypowaniem konstrukcji	K_K02	wykład, ćwiczenia	wykonanie projektu, dyskusja

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)		3	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykłady		15	10
	ćwiczenia projektowe		30	20
	konsultacje		5	5
	<b>w sumie:</b> ECTS		50 2,0	35 1,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów		20	35
	przygotowanie do kolokwium zalicz.		3	3
	praca w czyteln, w sieci		2	2
	<b>w sumie:</b> ECTS		25 1,0	40 1,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach		30	20
	praca praktyczna własna		10	20
	<b>w sumie:</b> ECTS		40 1,6	40 1,6

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> Obszary zastosowań prototypowania. Materiały konstrukcyjne stosowane w prototypowaniu elementów konstrukcji oraz mechanizmów i maszyn.
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Prototypowanie wirtualne.  Rozwiązania konstrukcyjne drukarek 3D oraz maszyn CNC.  Prototypowanie w technologii druku 3D, technologia druku, zasady projektowania.  Prototypowanie z zastosowaniem techniki CNC, podstawy programowania, programowanie ruchów narzędzi.  Komputerowe wspomaganie wytwarzania techniki CAM.  <b>Ćwiczenia projektowe</b>  Wykonanie projektów wybranych elementów konstrukcyjnych obejmujących podstawowe obliczenia i rysunki wykonawcze wskazanych części.  Przygotowanie modeli 3D wybranych części pod kątem opracowania ich prototypów.  Weryfikacja poprawności modeli i ewentualna ich korekta.  Konwersja modelu na kod wykonawczy drukarki 3D i wydruk modelu  Przygotowanie programu sterującego obrabiarką CNC i wykonanie części.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Prawidłowe wykonanie trzech zadań projektowych, pozytywna ocena kolokwium zaliczeniowego, aktywność na zajęciach
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w ćwiczeniach projektowych obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych zadań, oddanych projektów oraz kolokwium
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą zajęciową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Mechanika i wytrzymałość materiałów, Automatyka, Robotyka
<b>Zalecana literatura:</b>	1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2003r.



2. Lisowski E.: Modelowanie geometrii maszyn i urządzeń w systemach CAD, Wyd. PK, Kraków, 2003.
3. France A.K.: Świat druku 3D : przewodnik : kompendium wiedzy o druku 3D. Wyd. Helion, Gliwice 2014.
4. Habrat W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC Podręcznik operatora, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2007.
5. Nikiel G., Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D, Wydawnictwo Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała 2004.

## D2.7. Industrial robotics

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Industrial robotic, D2.7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Industrial robotic
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	angielski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Structure, modelling technique, motion programming and testing methods of positioning mechatronic devices on example of manipulating robots.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 10 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.7_W01	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie robotyki, także znajdujące się w literaturze obcojęzycznej	K_W08, K_W11	wykłady	kolokwium
D2.7_U01	przy identyfikacji, formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich o charakterze projektowym z zakresu automatyki i robotyki, wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne z uwzględnieniem nowych osiągnięć światowych z zakresu	K_U05, K_U06, K_U08, K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	automatyzacji i robotyzacji			
D2.7_U02	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki i robotyki, w tym w języku angielskim	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.7_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	wykłady, ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykłady ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie: ECTS</b>		15 15 5  35 1,4	10 10 10  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>		10 3 2  15 0,6	15 3 2  20 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>		15 15  30 1,2	10 20  30 1,2

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Lectures</b> 1. Manipulator's components and systems 2. End-effectors of industrial robots 3. Application of service robots 4. Mechanics of manipulators 5. Basics of industrial robot programming 6. Off-line industrial robot programming 7. Parameters and characteristics of manipulating robots
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>8. Industrial applications of robots</p> <p>Design exercises concern the design of robotization systems.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 15 % zajęć
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 Z</math>,</p> <p>gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń/projektów z ćwiczeń, a Z jest oceną z testu na wykładzie</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczone przedmioty: Lektorat języka obcego, Robotyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Cook, Mobile Robots: Navigation, Control and Remote Sensing, 2011</li> <li>2. K. S. Fu, R. Gonzalez, C.S.G. Lee, "Robotics control, sensing, vision, and intelligence", Mc Graw Hill 2008</li> </ol> <p>D.T. Pham et all: Robot grippers, Springer Verlag. IFS Ltd., UK,</p>

1986

3. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, “Robotics: Modelling, Planning and Control (Advanced Textbooks in Control and Signal Processing)”, Springer 2010

## D2.8. Projekt inżynierski w robotyce

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projekt inżynierski w robotyce, D2.8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Engineering project in robotic
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Bartosz Trybus

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student podsumowuje wiedzę zdobytą na wielu przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: ćw. projektowe - 30 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także	K_U05	ćwiczenia	wykonanie zadania

	wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,			
D2.8_U02	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku automatyka i robotyka	K_U08	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku automatyka i robotyka proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U07	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia	wykonanie zadania
D2.8_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	ćwiczenia	dyskusja
D2.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	ćwiczenia	obserwacja

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	5	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia projektowe konsultacje  <b>w sumie:</b> ECTS	30 10  40 1,6	30 10  40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad opracowaniem projektów praca nad zbieraniem bibliografii praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	35 35 15  85 3,4	35 35 15  85 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć</b>	udział w ćwiczeniach	30	30

<b>kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	praca praktyczna samodzielna	35	35
	<b>w sumie:</b>	65	65
	ECTS	2,6	2,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza problemu inżynierskiego.</li> <li>2. Określenie harmonogramu realizacji projektu.</li> <li>3. Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu.</li> <li>4. Dobór i implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.</li> <li>5. Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.</li> <li>6. Opracowanie wyników.</li> <li>7. Prezentację wyników.</li> <li>8. Przygotowanie raportu z realizacji projektu.</li> </ol> <p>Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie i obrona projektów
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w projektach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
<b>Zalecana literatura:</b>	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu robotyki



## D3. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA I ELEKTROMOBILNOŚĆ



### D3.1. Silniki BLDC i ich sterowanie

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Silniki BLDC i ich sterowanie, D3.1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	BLDC motors and their control
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne i niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Paweł Milan

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe prawa i pojęcia związane ze sterowaniem silników BLDC. Umiejętność zastosowania wiedzy w zastosowaniach praktycznych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: ćw. lab. - 15 h niestacjonarne: ćw. lab. - 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.1_W01	Zna i rozumie prawa funkcjonowania silników BLDC. Zna metody ich sterowania	K_W02	wykład	Test
D3.1_W02	zna różnice pomiędzy różnymi metodami sterowania.	K_W03	wykład	Test
D3.1_U01	Potrafi sformułować i zaproponować rozwiązanie problemu z zakresu sterowania silnikiem BLDC	K_U03	wykład	projekt
D3.1_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę sterowania	K_U04	wykład	Obserwacje/pr

	silnika BLDC dla wybranych warunków i zastosowań związanych z wykorzystaniem praktycznym silnika, oraz potrafi przeanalizować i zinterpretować powstałe wyniki.			ojekt	
D3.1_U03	Potrafi współdziałać i komunikować się w grupie w ramach realizacji wyznaczonego zadania	K_U15	wykład	wykonanie zadania	
D3.1_K01	Jest gotowy do krytycznej oceny wiedzy oraz potrafi zasięgnąć opinii eksperckiej w przypadku trudności z rozwiązaniem problemu.	K_K02	wykład	wykonanie zadania	
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)					
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	1			Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na ćwiczeniach			15	10
	w sumie: ECTS			15 0,6	15 0,4
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do testu			5	5
	Przygotowanie projektu			5	10
w sumie: ECTS			10 0,4	15 0,6	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca praktyczna samodzielna			15	15
	w sumie: ECTS			15 0,6	15 0,6

## D3.2. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej, D3.2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Charging, storage and processing of electricity
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zaawansowane narzędzia związane z budową systemów magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej, opisy i schematy działania, przykłady zastosowania w rozwiązaniach mobilnych				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 20 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.2_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z automatyką oraz ich zastosowanie praktyczne w układach elektroniki, w szczególności w systemach ładowania	K_W03, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin
D3.2_W02	w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej	K_W05, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin
D3.2_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe oraz innowacyjnie problemy,	K_U01, K_U02, K_U11,	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	wykonywać zadania związane z automatyką, elektroniką z uwzględnieniem systemów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej w mobilnych urządzeniach, zna zastosowanie właściwych metod i narzędzi	K_U14		
D3.2_U02	wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu elektroniki i elektromobilności	K_U01, K_U02, K_U06, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.2_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – stanowisko ładowania, magazynowania lub przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem ich funkcji związanych z mobilnością	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.2_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu elektroniki samochodowej i elektromobilności	K_K02	wykład, ćwiczenia	obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 5 50 2	10 20 10 40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie obliczeń do projektów opracowanie projektów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		20 20 5 5 50 2	20 30 5 5 60 2,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30 60 2,4	20 40 60 2,4

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej,  <b>Wykłady</b> Zaawansowane definicje z zakresu budowy inteligentnych systemów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej i automatyzacji. Analiza, budowa i projektowanie tego typu systemów. Dobór elementów oraz obliczenia związane z tego typu urządzeniami. Ogólny wstęp – sposoby magazynowania energii Metody ładowania Przetwarzanie energii straty przesyłowe <b>Ćwiczenia projektowe</b> Projekty z zakresu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktury i schematy układów sterowania procesami ładowania;</li><li>• Czujniki i przetworniki pomiarowe w systemach ładowania i magazynowania;</li><li>• Wybrane elementy związane z przetwarzaniem energii elektrycznej;</li><li>• Podstawowe obliczenia dotyczące przetwarzania energii elektrycznej</li></ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową

<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Czerwiński, A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKŁ, Warszawa 2005, 2021</li> <li>5. Machowski, J. Lubośny, Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, PWN, Warszawa 2018</li> <li>6. Artykuły z Elektroniki praktycznej: <a href="https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2">https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2</a></li> <li>7. Artykuł WWF: <a href="https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii">https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii</a></li> </ol>

### D3.3. Systemy sterowania w pojazdach samochodowych

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy sterowania w pojazdach samochodowych, D3.3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Vehicle control systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu			
Omówienie elementów systemów sterowania wykorzystywanych w pojazdach samochodowych, ich budowa i zadania w pojazdach			
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 10 h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3.3_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych ze sterowaniem układami pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład
D3.3_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie	K_W07	Wykład

	praktyczne w działalności zawodowej			
D3.3_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania	K_U01	Ćwiczenia projektowe	
D3.3_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy programowania uniwersalnego sterownika	K_U03	Ćwiczenia projektowe	
D3.3_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia projektowe	
D3.3_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia projektowe	
D3.3_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Ćwiczenia projektowe	
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach projektowych Udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	15 15 5  <b>35</b> 1,6	10 10 5  <b>25</b> 1	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie projektów praca w bibliotece, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 5  <b>15</b> 0,4	15 10  <b>25</b> 1	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna wykonanie projektów  <b>w sumie:</b> ECTS	15 15  <b>30</b> 2	10 20  <b>30</b> 1,2	



**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rola układów sterowania układami mechanicznymi pojazdu samochodowego.</li> <li>2. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa aktywnego.             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. System zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania.</li> <li>2.2. Układy kontroli trakcji.</li> <li>2.3. Systemy stabilizacji toru jazdy pojazdu.</li> </ol> </li> <li>3. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa biernego.             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa.</li> <li>3.2. Poduszki powietrzne.</li> </ol> </li> <li>4. Układy komfortu jazdy.</li> <li>5. Systemy sygnalizacyjne i ostrzegawcze.</li> <li>6. Sterowniki silników spalinowych.             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Układy sterujące silników ZI.</li> <li>6.2. Układy sterujące silników ZS.</li> <li>6.3. Uniwersalne sterowniki silników.</li> </ol> </li> </ol> <p>Ćwiczenia projektowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnostyka pracy kompletnych układów.</li> <li>2. Symulacja pracy systemów sterowania i ich rola w prowadzeniu pojazdu.</li> <li>3. Działanie i testowanie czujników.</li> <li>4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce sterujące.</li> <li>5. Programowanie uniwersalnego sterownika silnika.</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Podczas zajęć studenci wykonują badania wybranych systemów sterowania. Poznają istotę działania i role automatycznych układów kontroli w prowadzeniu przez kierującego pojazdem samochodowych oraz podstawy programowania uniwersalnych sterowników.</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań, Wykład- ocena końcowa</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Ćwiczenia- obecność obowiązkowa Wykład- obecność nieobowiązkowa</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 0.6KOL+0.4SPR</p>

	<p>gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> <li>• dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Automatyka Elektrotechnika Elektronika
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herner A., Riehl H. J. „Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych”, WKŁ, Warszawa 2004r.</li> <li>2. Gajek A., Juda Z. „Mechatronika samochodowa. Czujniki”, WKŁ, Warszawa 2011</li> <li>3. Janusz Turowski „Podstawy mechatroniki” Łódź : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, 2008</li> </ol>

### D3.4. Elektronika Samochodowa

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elektronika Samochodowa, D3.4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Car Electronics
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawa wiedza o magistralach samochodowych, budowa węzłów magistrali CAN, przykłady				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.4_1	Zna strukturę elektryczną i elektroniczną samochodów z różnymi rodzajami napędu	K_W07	wykład	zaliczenie
D3.4_2	Zna magistrale samochodowe i strukturę ich węzłów	K_W03	wykład	zaliczenie
D3.4_3	Potrafi przeanalizować działanie instalacji elektronicznej w samochodzie	K_U04	projekt	zaliczenie

D3.4_4	Potrafi zaprojektować i wykonać prosty węzeł dla magistrali CAN	K_U07	projekt	zaliczenie
D3.4_5	Rozumie znaczenie niezawodności układów elektronicznych na bezpieczeństwo ruchu drogowego	K_K06	projekt	zaliczenie
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Projekt <b>w sumie:</b> ECTS		15 30 45 1,8	10 20 30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Studiowanie literatury Prace w internecie i czytelnicy Analizowanie dokumentacji firmowych <b>w sumie:</b> ECTS		10 10 10 30 1,2	15 15 15 45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Zajęcia praktyczne Dobór komponentów elektronicznych Opracowywanie schematów ideowych Projekt płyty drukowanej Prace montażowe Uruchamianie projektu <b>w sumie:</b> ECTS		30 4 4 2 2 3 45 1,8	20 7 8 5 2 3 45 1,8

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktura samochodu o napędzie benzynowym, wysokoprężnym, elektrycznym i hybrydowym</li> <li>2. Samochodowe magistrale z multipleksem czasu i częstotliwości (CAN, LIN, Flex-Ray, MOST)</li> <li>3. Struktura węzła magistrali</li> <li>4. Magistrala układów napędowych (system Motronic lub EDC)</li> <li>5. Magistrala trakcji i bezpieczeństwa (systemy ETC, ABS,</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>ESP, ABC, ACC, poduszki, ciśnienie w oponach)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Magistrala sygnalizacji (kolumna kierownicy, panel LCD, oświetlenie zewnętrzne, pedały, drzwi)</li> <li>7. Magistrala komfortu (klimatyzacja, oświetlenie wewnętrzne, fotele, stacja meteo)</li> <li>8. Mikrokontrolery i układy specjalizowane w motoryzacji</li> <li>9. Układy sterowania podzespołów mocy</li> </ol> <p><b>Projekt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i generacja ramek magistrali CAN</li> <li>2. Określenie funkcji węzła</li> <li>3. Dobór elementów elektronicznych i mikrokontrolera</li> <li>4. Opracowanie schematu ideowego</li> <li>5. Montaż próbny</li> <li>6. Prace uruchomieniowe (sprzęt)</li> <li>7. Stworzenie próbnego oprogramowania (demo)</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład podający, samodzielne praktyczne prace projektowe
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Obecność na wykładach 25%, ocena projektu 75%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do</b>	C.3 Elektrotechnika C.4 Elektronika C.1 Automatyka

<b>sekwencyjności przedmiotów:</b>	C.7 Systemy i sterowniki mikroprocesorowe
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werner Zimmermann, Ralf Schmidgall: "Magistrale danych w pojazdach" Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.</li> <li>2. Martin Frei: "Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej", Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.</li> <li>3. „Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych” dane ooryginale: „Vernetzung im Kraftfahrzeug”, Robert Bosch GmbH 2007, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o. , Warszawa 2008.</li> <li>4. „CAN specification version 2.0“, Robert Bosch GmbH, Stuttgart. Źródło: <a href="http://www.bosch-professional.com">www.bosch-professional.com</a></li> <li>5. Wallentowitz H., Reif K.:“Handbuch Kraftfahrzeugelektronik”, Vieweg, Wiesbaden 2006.</li> <li>6. “Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy “ (niem. Sicherheits- und Komfortsysteme) Elektrotechnika i elektronika samochodowa, Informator techniczny, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.</li> <li>7. Borgeest Kai: „Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement“ 2. Auflage, Wiesbaden 2010.</li> </ol>

## D3.5. Baterie, fotowoltaika i ogniwa paliwowe w pojazdach elektrycznych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Baterie, fotowoltaika i ogniwa paliwowe w pojazdach elektrycznych, D3.5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Batteries, photovoltaics and fuel cells in electric vehicles
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Budowa baterii i ogniw paliwowych stosowanych do zasilania pojazdów, omówienie fotowoltaicznych ogniw wykorzystywanych mobilnych rozwiązaniach				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 20 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.5_1	Dysponuje wiedzą odnośnie ogniw zasilających pojazdy elektryczne	K_W02	wykład	zaliczenie
D3.5_2	Zna rodzaje układów przekształcających napięcia i ich działanie	K_W09	wykład	zaliczenie
D3.5_3	Potrafi zaprojektować układy sterowania i wykonawcze dla silników pojazdów elektrycznych (klasycznych i BLDC)	K_U07	laboratorium	Wykonanie sprawozdania

				nia
D3.5_4	Potrafi dobrać komponenty napędu DC/AC/silnik BLDC	K_U08	laboratorium	konsultacje
D3.5_5	Rozumie konieczność wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych	K-K05	laboratorium	konsultacje
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Laboratorium konsultacje <b>w sumie: ECTS</b>		15 30 10 55 2,2	10 20 10 40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych Przygotowanie do sprawdzianów Wykonywanie sprawozdań Praca w sieci <b>w sumie: ECTS</b>		20 10 10 5 45 1,8	30 10 15 5 60 2,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych Samodzielne prace praktyczne <b>w sumie: ECTS</b>		30 25 55 2,2	20 35 55 2,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rodzaje baterii w samochodach elektrycznych (klasyczne, litowo – jonowe/polimerowe, niklowo – wodorkowe i inne)</li> <li>Panele fotowoltaiczne i współpracujące z nimi przekształtniki energii</li> <li>Ogniwa paliwowe</li> <li>Silniki BLDC i ich sterowanie</li> <li>Przekształtniki DC /AC 3 fazowe (praca normalna i rewersyjna)</li> <li>Układy zarządzania baterią (BMS) – tryb aktywny i tryb</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>ładowania</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Superpojemności i ich współpraca z baterią w trybie wspomagania</li> <li>8. Instalacja wysokiego i niskiego napięcia – przetwornice DC/DC</li> <li>9. Struktury napędu samochodów elektrycznych</li> <li>10. Napęd elektryczny w innych pojazdach (łódzie, rowery, wózki inwalidzkie, s-way'e, deskorolki)</li> </ol> <p><b>Laboratorium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie modelu przekształtnika DC/AC 3 fazowego</li> <li>2. Projekt i wykonanie napędu nawrotnego z mostkiem H</li> <li>3. Badanie panelu fotowoltaicznego</li> <li>4. Pomiary i badanie modelu bateria litowo – jonowa z układem BMS</li> <li>5. Badanie własności modelu: bateria – silnik BLDC – prądnica (obciążenie)</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład podający, interaktywne laboratorium
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie wykładu 25%, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych wraz ze sprawozdaniami 75%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do</b>	C,3 Elektrotechnika C.4 Elektronika

<b>sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<p><b>Literatura podstawowa przedmiotu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 .Pojazdy elektryczne i sieci Smart Grid, Wójtowicz S., Instytut Elektrotechniki</li> <li>2. Pojazdy samochodowe o napędzie elektrycznymi hybrydowym, Michałowski K., Ocioszyński J., WKŁ 1989</li> <li>3. Samochody z napędem elektrycznym, Popławski E., WKŁ 1994</li> <li>4. Strony www aktualnych producentów samochodów i pojazdów elektrycznych</li> <li>5. Samochody elektryczne, Fic B., 2015</li> <li>6. Elektrotechnika i elektronika samochodowa, Dziubiński M.,Ocioszyński J., Walusiak S., Lublin 1999</li> <li>7. Strony internetowe producentów samochodów</li> </ol>

## D3.6. Pokładowe systemy diagnostyczne

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Pokładowe systemy diagnostyczne, D3.6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	On-board diagnostic systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu			
Omówienie pokładowych systemów diagnostycznych mających zastosowanie w rozwiązaniach mobilnych, ich budowa i zastosowanie, kierunki rozwoju			
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 10 h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3.6_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z algorytmem diagnostyki systemów sterowania, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład
D3.6_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a	K_W07	Wykład

	także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej		
D3.6_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania	K_U01	Ćwiczenia projektowe
D3.6_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy auto-diagnostyki	K_U03	Ćwiczenia projektowe
D3.6_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia projektowe
D3.6_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia projektowe
D3.6_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Ćwiczenia projektowe
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>		
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład laboratorium  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30  45 1,8	10 20  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych Przygotowanie do sprawdzianów Wykonywanie sprawozdań Praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 5 10 5  30 1,2	15 10 15 5  45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych Samodzielne prace praktyczne  <b>w sumie:</b> ECTS	30 15  45 1,8	20 25  45 1,8

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy samo diagnostyki sterowników samochodowych.</li> <li>2. Wykorzystanie oprogramowania komputerowego do komunikacji ze sterownikami samochodowymi.</li> <li>3. Narzędzia i programy komputerowe wspomagające diagnostykę maszyn.</li> <li>4. Standardy diagnostyki komputerowej (EOBD).</li> <li>5. Magistrale danych w samochodach.             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Linia CAN</li> <li>5.2. Sieć Flex-ray</li> <li>5.3. Linia LIN</li> <li>5.4. Magistrala MOST</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symulacja pracy systemów diagnostycznych i ich rola w naprawie pojazdu.</li> <li>2. Testowanie czujników przez testery diagnostyczne.</li> <li>3. Odczytywanie listy zarejestrowanych kodów błędów sterowników.</li> <li>4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce urządzeń diagnostycznych.</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Podczas zajęć studenci wykonują diagnostykę pokładowych magistrali danych. Poznają istotę działania i role auto-diagnostyki oraz komunikacji narzędzi diagnostycznych z układami sterowania w pojazdach.</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań, Wykład- ocena końcowa</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach,</b></p>	<p>Ćwiczenia- obecność obowiązkowa Wykład- obecność nieobowiązkowa</p>

<b>ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0.6KOL + 0.4SPR</math></p> <p>gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> <li>• dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Elektrotechnika  Elektronika</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>„Badania stanowiskowe i diagnostyka” Kazimierz Sitek  „Diagnostyka samochodów osobowych” Krzysztof Trzeciak  „Pracownia diagnostyki samochodowej” Marek Zalewski</p>

### D3.7. Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne, D3.7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Internal combustion, hybrid and electric vehicles
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu			
Omówienie budowy samochodów spalinowych, hybrydowych oraz elektrycznych, Zalety i wady.			
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 20 h, ćw. laboratoryjne - 10 h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3.7_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów, układów napędowych pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład/Egzamin
D3.7_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie budowy, obliczeń konstrukcyjnych i	K_W07	Wykład/Egzamin

	właściwości użytkowych elementów układów napędowych stosowanych we współczesnych pojazdach			
D3.7_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy napędowe	K_U01	Ćwiczenia projektowe	
D3.7_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać, problemy doboru komponentów układów napędowych	K_U03	Ćwiczenia projektowe	
D3.7_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu napędowego oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia projektowe	
D3.7_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia projektowe	
D3.7_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Ćwiczenia projektowe	
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych Udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15 10  <b>55</b> 2,2	20 10 10  <b>40</b> 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych przygotowanie do egzaminu przygotowanie do zajęć praca w bibliotece, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15 15 10  <b>70</b> 2,8	40 15 15 15  <b>85</b> 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 40  <b>55</b> 2,6	10 45  <b>55</b> 2,6



## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podział silników spalinowych. Klasyfikacja silników.</li><li>2. Budowa i działanie silnika spalinowego jako maszyny cieplnej.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych, założenia, sprawności obiegów.</li><li>2.2. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu.</li><li>2.3. Wykres indykatorowy.</li></ol></li><li>3. Parametry robocze silników tłokowych.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry silnika spalinowego</li><li>3.2. Bilans cieplny</li><li>3.3. Charakterystyki robocze</li></ol></li><li>4. Geometria układu korbowego.</li><li>5. Paliwa i ich spalanie w silnikach.<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Paliwa alternatywne</li><li>5.2. Emisja spalin wylotowych<ol style="list-style-type: none"><li>5.2.1. Normy emisji składników spalin.</li><li>5.2.2. Idea działania reaktora katalitycznego.</li></ol></li></ol></li><li>6. Opory ruchu pojazdu samochodowego</li><li>7. Zadania układu napędowego. Charakterystyka „napędu idealnego”<ol style="list-style-type: none"><li>7.1. Zadania sprzęgła ciernego.<ol style="list-style-type: none"><li>7.1.1. Dobór sprzęgła ciernego.</li><li>7.1.2. Praca tarcia podczas ruszania</li></ol></li><li>7.2. Stopniowe i bezstopniowe skrzynie biegów<ol style="list-style-type: none"><li>7.2.1. Dobór przełożeń skrzyń biegów</li></ol></li></ol></li><li>8. Napędy alternatywne<ol style="list-style-type: none"><li>8.1. Idea napędu hybrydowego: szeregowego, równoległego i mieszanego</li><li>8.2. Napęd elektryczny</li></ol></li></ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Diagnostowanie pracy reaktora katalitycznego.</li><li>2) Pomiar i analiza wpływu współczynnika nadmiaru powietrza na skład spalin silnika ZI</li><li>3) Obliczanie pracy tarcia sprzęgła ciernego</li><li>4) Wyznaczenie charakterystyk oporów ruchu pojazdu samochodowego</li></ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych <b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> pomiary i badania procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych i układach napędowych
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki</b>	Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań Egzamin- ocena końcowa z części pisemnej i ustnej, dopuszczenie do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń

<b>dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0.6EGP + 0.4EGU</math></p> <p>gdzie EGP jest oceną z egzaminu pisemnego, EGU egzaminu ustnego</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Fizyka Mechanika i wytrzymałość materiałów
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jerzy Jędrzejowski „Mechanika układów korbowych silników samochodowych”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 1972</li> <li>2. Serdecki W.(red.) „Badania układów silników spalinowych: laboratorium”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej. – 2000</li> <li>3. Janusz Mysłowski „Doładowanie silników”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2016</li> <li>4. „Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe” Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Wydaw. Oficyny Politechniki Warszawskiej</li> <li>5. „Mechanika ruchu” Leon Prochowski, WKŁ Warszawa</li> </ol>

2016

6. Skrypt do ćwiczeń umieszczony na platformie e-learning

## D3.8. Diagnostyka osprzętu elektrycznego i elektronicznego w samochodach

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Diagnostyka osprzętu elektrycznego i elektronicznego w samochodach, D3.8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Diagnostics of electrical and electronic equipment in cars
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Omówienie narzędzi do diagnostyki osprzętu elektrycznego i elektronicznego ze szczególnym uwzględnieniem ich wykorzystania w samochodach				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Stacjonarne: wykład 15, laboratorium 15 Niestacjonarny: wykład 10, laboratorium 10			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.8_1	Student zna podstawowe metody diagnostyki pojazdów samochodowych	K_W09	wykład	zaliczenie
D3.8_2	Dysponuje wiedzą odnośnie aparatury stosowanej w diagnostyce	K_W04	wykład	zaliczenie
D3.8_3	Potrafi dobrać właściwą aparaturę dla celów testu	K_U06	laboratorium	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

D3.8_4	Potrafi wyciągnąć właściwe wnioski na podstawie przeprowadzanych pomiarów i obserwacji	K_U02	laboratorium	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
D3.8_5	Rozumie znaczenie bezawaryjnej pracy i zapobieganiu usterkom w samochodzie	K_K03	laboratorium	Rozmowy indywidualne
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład laboratorium konsultacje <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 10 40 1,6	10 10 10 30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do laboratorium Analiza wyników i opracowywanie sprawozdań Studia literaturowe rozwiązań firmowych <b>w sumie:</b> ECTS		35 15 10 60 2,4	40 20 10 70 2,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Zajęcia praktyczne Samodzielne prace laboratoryjne przy testerach <b>w sumie:</b> ECTS		15 40 55 2,2	10 45 55 2,2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> 1. Diagnostyka pokładowa – zadania , elementy, protokoły 2. Kody błędów – czynniki, testery, rejestratory OBD 3. Narzędzia wspomagające badania diagnostyczne – specjalistyczne mierniki i urządzenia diagnostyczne, oscyloskopy 4. Programy wspomagania diagnostyki 5. Ogólny algorytm postępowania podczas wyszukiwania przyczyn usterek 6. Diagnostyka jednostek sterujących (zasilanie, czujnik, układ nadawczo – odbiorczy, silowniki) 7. Wybrane przykłady diagnostyki - przepływomierze zintegrowane z czujnikiem temperatury
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>8. Wybrane przykłady diagnostyki – czujnik tlenu (sonda lambda)</p> <p>9. Wybrane przykłady diagnostyki – zawory recyrkulacji spalin</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>1. Pomiary i obserwacje oscyloskopowe</p> <p>2. Sprawdzanie wybranych komponentów po wymontowaniu z samochodu</p> <p>3. Wykorzystanie układu diagnostycznego ELM327 (polecenia OBD, komunikacja z pojazdem, resetowanie kodów usterek, korzystanie z maski CAN i filtra, ustawianie limitów czasowych)</p> <p>4. Badanie wybranych podzespołów typowej stacji diagnostycznej</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład podający, laboratorium interaktywne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie wykładów 25%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych – 75%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>C.1 Automatyka</p> <p>C.3 Elektrotechnika</p> <p>C.4 Elektronika</p> <p>C.7 Systemy i sterowniki mikroprocesorowe</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>1. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.</p> <p>2. Mazurek S., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych OBD. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.</p>

3. Kasam A., Kiran O.Sai., Yasasvi N. V.: OBD I & OBD II (On Board Diagnostic), Mechanical Engineering, JNTU University
4. Kwiatkowski K., Żółtowski B.: Obsługiwanie Maszyn i Urządzeń okrętowych, Zeszyty Naukowe NR 5(77) Akademii Morskiej w Szczecinie, OMiUO 2005
5. Menyhart J.: On Board Diagnostic (OBD) Systems, Szolnoki Tudomanyos Kozlemenyek XVII, Szolnok 2013
6. Grzegorz Dyga, Grzegorz Trawiński: Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2017, cz. 1 , 2
7. Kozłowski M. (red.), Mechanika Pojazdów Samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów. Raven Media sp. z o. o., Wrocław 2012, cz. 2
8. Anton Herner, Hans-Jurgen Riehl: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012
9. Tracy Martin: How to use automotive diagnostic scanners. Quarto Publishing Group USA Inc. Text 2015
10. Automotive computer controlled systems: diagnostic tools and techniques/Allan W.M. Bonnick, Butterworth-Heinemann, Oxford 2001

### D3.9. Diagnostyka samochodowa

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Diagnostyka pojazdów samochodowych D3_9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Diagnostic of vehicle
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	angielski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu			
Zaawansowane systemy i narzędzia do diagnostyki pojazdów na przykładzie ścieżki diagnostycznej, analiza systemów diagnostycznych stosowanych w pojazdach			
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	tryb stacjonarny: Ćwiczenia laboratoryjne 30h tryb niestacjonarny: Ćwiczenia laboratoryjne 30h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej elementy lub zespoły	K_U04	Ćwiczenia laboratoryjne
D3_U02	zaplanować i przeprowadzić badanie diagnostyczne oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne
D3_U03	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne
D3_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów	K_K02	Ćwiczenia laboratoryjne



	poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu		ne
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2 punkty ECTS	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych Udział w konsultacjach  <b>w sumie:</b> ECTS	30 5  <b>35</b> 1,6	30 5  <b>35</b> 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych praca w bibliotece, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 5 <b>15</b> 0,4	10 5 <b>15</b> 0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 20  <b>50</b> 2	30 20  <b>50</b> 2

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> 1) Pomiar skuteczności hamulców: roboczego i awaryjnego 2) Wyznaczenie skuteczności działania amortyzatorów metodą EUSAMa 3) Analiza spalin silnika ZI oraz stopnia zadymienia silnika ZS 4) Badanie układu zawieszenia 5) Pomiar geometrii kół 6) Kontrola oświetlenia pojazdu
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Podczas zajęć laboratoryjnych studenci wykonują badania diagnostyczne pojazdów samochodowych. W sprawozdaniach odnoszą wyniki pomiarów do określonych w ustawie wymagań.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych</b>	Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań

<b>form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 1SPR</math></p> <p>SPR średnia ocena ze sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne Pokładowe systemy diagnostyczne Systemy sterowania w pojazdach samochodowych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piotr Gustof „Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych” Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej , 2013</li> <li>2. Zbigniewa Lozia „Diagnostyka samochodowa : laboratorium” Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej , 2015</li> </ol>

### D3.10. Trendy rozwojowe e-mobilności

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Trendy rozwojowe e-mobilności, D3.10
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Development trends of e-mobility
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Bogusław Wiśniewski

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Analizy kierunków rozwoju zagadnień związanych z e-mobilnością, zalety i wady rewolucji związanej z odejściem od paliw kopalnych dla napędów, analiza wpływu na mikro i makro środowisko życia człowieka, zagrożenia w sterowaniu i regulacji elektrycznych układów napędowych				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Tryb stacjonarny: wykład 15 Tryb niestacjonarny: wykład 10,			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.10_1	Student zna wady i zalety aktualnych rozwiązań	K_W02	wykład	zaliczenie
D3.10_2	Student poznał aktualne uwarunkowania techniczno - ekonomiczne	K_W08	wykład	zaliczenie
D3.10_3	Potrafi dobrać rozwiązanie optymalne	K_U05	laboratoriu	zaliczenie

	pod kątem energetycznym		m	
D3.10_4	Student potrafi przewidzieć konsekwencje przyjętych rozwiązań technicznej w dłuższej skali czasowej	K_U09	laboratorium	zaliczenie
D3.10_5	Student potrafi skalkulować efekt przyjętych rozwiązań technicznych	K_K05	laboratorium	zaliczenie
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład  w sumie: ECTS		15  15 0,6	10  10 0,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Udział w dyskusji Wyszukiwanie innowacji oraz trendów Analiza rozwiązań dostępnych na rynku  w sumie: ECTS		6 2 2  10 0,4	5 5 5  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Obserwacja i pomiary stanowisk laboratoryjnych dla samodzielnie wyznaczonych parametrów Samodzielna modyfikacja oprogramowania sterującego Proponowanie własnych rozwiązań  w sumie: ECTS		5  5 5  15 0,6	5  5 5  15 0,6

#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Idea współdzielenia zasobów energetycznych</li> <li>2. Samochody elektryczne jako magazyny buforowe w dobowym cyklu zapotrzebowania energetycznego</li> <li>3. Rozproszone magazyny energii</li> <li>4. Miniaturyzacja ogniw paliwowych</li> <li>5. Odwrócona elektroliza wody – samochody z napędem</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>wodorowym (na przykładzie Toyoty Mirai )</p> <p>6. Samochody elektryczne wspomagane panelami solarnymi</p> <p>7. Nowe rozwiązania wersji hybrydowych, silnik wolnotłokowy</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie modelu magazynu energii</li> <li>2. Badanie baterii z superpojemności</li> <li>3. Badanie zestawu panel fotowoltaiczny – przekształtnik</li> <li>4. Badanie ogniwa paliwowego</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład podający, interaktywne laboratorium
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie wykładu 25%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 75%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	C.3 Elektrotechnika C.4 Elektronika D3.4 Elektronika samochodowa
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju red. Jerzy Gajewski (publikacja europejskiego kongresu finansowego)</li> <li>2. Elektromobilność w Polsce, perspektywy rozwoju szanse i zagrożenia; Zespół doradców Gospodarczych TOR</li> <li>3. Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce z punktu</li> </ol>

widzenia Krajowego Systemu Energetycznego

(<http://dda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-c06d53ec-2476-4372-ad60-0aa14a4a3e8f>)

4. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informatory techniczne Bosch)
5. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informatory techniczne Bosch)

## D4. W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH



Karpacka Państwowa  
Uczelnia w Krośnie

### D4.1. Praktyka zawodowa cz.1, cz. 2, cz. 3

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Praktyka zawodowa cz.1, cz.2, cz.3, D4.1, D4.2, D4.3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Professional practice
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3, 7, 7, 7, 6, 6
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	2, 3, 4, 5, 6, 7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr. inż. Paweł Milan

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
<p>Zapoznanie z przyszłym zawodem oraz nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki produkcji wyodrębnionej w ramach zakładowego podziału pracy. Obowiązujące w zakładzie pracy przepisy: regulamin pracy, przepisy bhp i ppż., podstawowe akty prawne (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczące specyfiki funkcjonowania zakładu pracy; zapoznanie z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; poznanie własnych mocnych i słabych stron celem ich wzmocnienia lub eliminowania.</p>	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: łącznie - 24 tygodnie (960 h) cz. 1: 1 tydzień (40 h), sem. 2; 5 tygodni (200 h), sem. 3; cz. 2: 5 tygodni (200 h), sem. 4; 5 tygodni (200 h), sem. 5; cz. 3: 4 tygodnie (160 h), sem. 6; 4 tygodnie (160 h), sem. 7; niestacjonarne: łącznie - 24 tygodnie (960 h) cz. 1: 1 tydzień (40 h), sem. 2; 5 tygodni (200 h), sem. 3; cz. 2: 5 tygodni (200 h), sem. 4; 5 tygodni (200 h), sem. 5; cz. 3: 4 tygodnie (160 h), sem. 6; 4 tygodnie (160 h), sem. 7;

Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D4.1, D4.2, D4.3_ W01	w zaawansowanym stopniu kluczowe i oraz wybrane szczegółowe zagadnienia związane z automatyką i robotyką oraz ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W14	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, ocena zaangażowania
D4.1, D4.2, D4.3_ U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy, także nietypowe oraz innowacyjnie wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką	K_U03, K_U04, K_U05, K_U06	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, ocena zaangażowania
D4.1, D4.2, D4.3_ U02	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku automatyka i robotyka, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K_U08, K_U07, K_U10, K_U11, K_U15, K_U16	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, ocena zaangażowania
D4.1, D4.2, D4.3_ U03	wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku automatyka i robotyka	K_U09, K_U07, K_U10, K_U11, K_U15, K_U16	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, ocena zaangażowania
D4.1, D4.2, D4.3_ K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu podczas praktyki zawodowej	K_K02	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
D4.1, D4.2, D4.3_ K02	Inicjowania działań na rzecz społeczności miejsca odbywania praktyk i na rzecz interesu społecznego	K_K04	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
D4.1, D4.2, D4.3_ K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania	K_K06	praca wykonywana	obserwacja, dyskusja



	zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu		a podczas praktyki	
D4.1, D4.2, D4.3_ K04	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	praca wykonywana a podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3+7+7+7+6+6 = 36			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym		6x1	6x1
	obserwacja zakładów pod nadzorem, praktyka cz.I, sem. 2		40	40
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.I, sem. 3		130	130
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.II, sem. 4		165	165
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.II, sem. 5		165	165
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.III, sem 6		125	125
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.III, sem 7		125	125
	<b>w sumie:</b> ECTS		721 27,7	721 27,7
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.I		69	69
	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.II		69	69
	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.III		69	69
	<b>w sumie:</b> ECTS		207 8,3	207 8,3
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.I		230	230
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.II		230	230
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka cz.III		230	230
	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.I		69	69
	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.II		69	69
	praca wykonywana samodzielnie, praktyka cz.III		69	69
	<b>w sumie:</b> ECTS		897 35,9	897 35,9

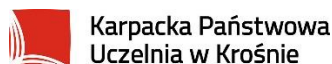
#### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Student w szczególności zapoznaje się:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) z obowiązującymi w zakładzie pracy przepisami: regulaminem pracy, przepisami bhp i ppoż., podstawowymi aktami prawnymi (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczącymi specyfiki funkcjonowania zakładu pracy;</li> <li>2) z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy;</li> <li>3) ze strony technologicznej zakładu pracy z:</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>a. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego,</p> <p>b. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń,</p> <p>c. analizą technologii i jej dokumentacji,</p> <p>d. metodami gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i wykorzystywania danych technicznych i technologicznych;</p> <p>4) z własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia.</p> <p>Oczekuje się, że w wyniku praktyki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osiągnie swobodę w pracy z komputerem ;</li> <li>• osiągnie biegłość w obsłudze komputera i programów wspomagających proces produkcyjny;</li> <li>• rozbudzi zdolności do poznawania nowych rozwiązań oraz technologii;</li> <li>• pogłębi umiejętność redagowania pism;</li> <li>• zapozna się z dokumentacją techniczno – ruchową;</li> <li>• wyzwoli pomysłowość i inicjatywę;</li> <li>• wyczuli na systematyczności i dokładności, jak również dyspozycyjność na wyznaczonym miejscu praktyki.</li> </ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	ćwiczenia praktyczne, rozwiązanie problemu, nabywanie doświadczenia w środowisku zawodowo zajmującym się zagadnieniami z zakresu szeroko pojętej automatyki i robotyki
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zgodnie z Regulaminem Praktyk wydanym Zarządzeniem Rektora oraz Ramowym Programem Praktyk dla kierunku <i>Automatyka i robotyka</i>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na praktykach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocenę formułuje opiekun studenta ze strony zakładu pracy, w którym student odbywa praktykę. Ocena końcowa jest wystawiana przez opiekuna ze strony uczelni po spełnieniu oczekiwanych efektów uczenia się
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy, ustalone indywidualnie
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza teoretyczna i umiejętności zdobyte podczas zajęć dydaktycznych
<b>Zalecana literatura:</b>	Literatura z zakresu przepisów BHP, ppoż. oraz inne szczegółowe

przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na określonych stanowiskach pracy, dokumentacja sprzętowa dostępna w zakładzie pracy

## E. GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH



### E1. Zarządzanie projektami

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Zarządzanie projektami, E1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Project Management
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Liliana Mierzwińska

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Formy zarządzania projektami. Budżetowanie projektu. Zarządzanie ryzykiem projektowym. Zamknięcie i ocena projektu. Weryfikacja końcowa i ewaluacja projektu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15 h niestacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
E1_W01	rolę projektów i organizacji projektowych we współczesnym zarządzaniu	K_W13, K_W14	wykład	kolokwium-pytania problemowe
E1_W02	rodzaje struktur projektowych oraz metody i narzędzia monitorowania realizacji projektów	K_W13, K_W14	wykład	kolokwium-pytania problemowe
E1_U01	posługiwać się metodami i narzędziami planowania, realizacji i optymalizacji przebiegu projektów, identyfikować ryzyko	K_U02, K_U03, K_U05, K_U15	ćwiczenia projektowe	ocena zadań projektowych

E1_U02	posługiwać się narzędziami informatycznymi w zarządzaniu projektami	K_U02 K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	ocena zadań projektowych
E1_K01	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego związanych z zarządzaniem projektami oraz wypełniania zobowiązań społecznych	K_K03, K_K04	wykład, ćwiczenia	studium przypadku, dyskusja
E1_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	wykład, ćwiczenia	studium przypadku, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Ćwiczenia projektowe  w sumie: ECTS		15 15 <b>30</b> <b>1,2</b>	15 15 <b>30</b> <b>1,2</b>
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie projektu Przygotowanie do kolokwium  w sumie: ECTS		15 5 <b>20</b> <b>0,8</b>	15 5 <b>20</b> <b>0,8</b>
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Ćwiczenia projektowe Praca praktyczna samodzielna  w sumie: ECTS		15 15 <b>30</b> <b>1,2</b>	15 15 <b>30</b> <b>1,2</b>

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b>  Wprowadzenie. Miejsce, rola i rodzaje projektów w zarządzaniu.  Analiza interesariuszy, problemów i celów projektu.  Ocena wykonalności projektu i jej etapy. Przykład praktyczny.  Wspomaganie informatyczne zarządzania projektami.  Dojrzałość projektowa i jej modele.  Instytucjonalne formy zarządzania projektami: projektowe struktury organizacyjne. Determinanty wydajności zespołu projektowego.</p>
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Budżetowanie projektu: rodzaje kosztów, metody ich szacowania, zarządzanie zakupami. Przykład praktyczny.</p> <p>Zarządzanie ryzykiem projektowym: pojęcie i klasyfikacja ryzyka, przyczyny powstawania i reakcje na ryzyko.</p> <p>Zamknięcie i ocena projektu- etapy, audyt powdrożeniowy. Weryfikacja końcowa i ewaluacja projektu. Przykład praktyczny.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Zarządzanie projektowe i jego elementy. Etapy i cykl życia projektu - przykłady dobrych praktyk (casestudy).</p> <p>Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – inicjowanie projektu, drzewo problemów i celów projektu, analiza interesariuszy, struktura podziału prac, organizacja zespołu projektowego, wskaźniki osiągnięcia celów projektu.</p> <p>Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – ustalanie kolejności działań i zarządzanie harmonogramem, relacje pomiędzy zadaniami</p> <p>w projekcie, wykres Gantta, trend kamieni milowych, ścieżka krytyczna (metody CPM i PERT).</p> <p>Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – zarządzanie ryzykiem: techniki identyfikacji ryzyka: lista kontrolna, diagram Ishikawy, audyt ryzyka.</p> <p>Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – zamknięcie i ocena projektu, elementy raportu końcowego.</p> <p>Prezentacje projektów zespołowych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p>-wykład informacyjny z prezentacją multimedialną;</p> <p>-studium przypadku, dyskusja;</p> <p>- ćwiczenia praktyczne (projektowe) z użyciem programu Open Project.</p>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów i zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Kolokwium (pytania problemowe) - 50 % oraz ocena końcowa z wykonania zadań projektowych - 50 %
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i</b>	ogólne zainteresowania tematyką zarządzania

<b>dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nicholas J. M., Steyn H., Zarządzanie projektami. Zastosowanie w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2015.</li> <li>2. Grucza B., Ćwik K. (red.), Zarządzanie projektami. Studia przypadków. Wolters Kluwer. Warszawa 2013</li> <li>3. Newton R., Poradnik menedżera projektu. Praktyczne narzędzia, techniki i listy kontrolne, Edgard, Warszawa 2011</li> <li>4. Barker S., Cole R., Zarządzanie projektem, PWE, Warszawa 2010</li> <li>5. Spalek S., Borych M., PMO. Praktyka zarządzania projektami i portfelem projektów w organizacji, Onepress, Warszawa 2011</li> </ol>

## E2. Elementy kultury współczesnej

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elementy Kultury Współczesnej, E2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Introduction to modern culture
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Joanna Kułakowska-Lis

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kluczowe dla kultury XXI wieku pojęć określających tożsamość człowieka nowoczesnego. Pożądane społecznie postawy i zachowania cechujące przyszłe elity zawodowe i intelektualne.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: ćw. audytoryjne - 15 h niestacjonarne: ćw. audytoryjne - 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
E2_W01	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz podstawowe społeczne i kulturowo-komunikacyjne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyka i robotyką	K_W13	ćwiczenia audytoryjne	prezentacja, dyskusja
E2_U01	potrafi analizować i oceniać przejawy współczesnej kultury, rozpoznawać strategie komunikacyjne, uczestniczyć w debacie	K_U12	ćwiczenia audytoryjne	prezentacja, dyskusja
E2_U02	dostrzegać ich aspekty systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, w tym etyczne	K_U05	ćwiczenia audytoryjne	dyskusja



E2_U03	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U15	ćwiczenia audytoryjne	obserwacja podczas zajęć, dyskusja	
E2_K01	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	K_K03	ćwiczenia audytoryjne	obserwacja podczas zajęć, dyskusja	
E2_K01	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	K_K04	ćwiczenia audytoryjne	dowód uczestnictwa w wydarzeniu kulturalnym	
E2_K03	przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	K_K06	ćwiczenia audytoryjne	obserwacja podczas zajęć, dyskusja	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia audytoryjne  <b>w sumie: ECTS</b>		15  15 0,6	15  15 0,6	
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	lektura tekstów  <b>w sumie: ECTS</b>		15  15 0,6	15  15 0,6	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca własna praktyczna  <b>w sumie: ECTS</b>		15 15  30 1,0	15 15  30 1,0	

#### **Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Ćwiczenia audytoryjne</b> 1. Kultura współczesna i jej przejawy. Kultura awangardowa, popularna i masowa w stosunku do społeczeństwa. 2. Język mediów i reklamy – strategie komunikacyjne, metody perswazji. 3. Wiedza o komunikacji społecznej, manipulacja, propaganda a społeczeństwo informacyjne. 4. Rola mediów i nowych kanałów komunikacyjnych w tworzeniu
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>wspólnot kulturowych.</p> <p>5. Komunikacja interpersonalna w dobie Internetu (portale społecznościowe, itp.) a kształtowanie się tożsamości ponowoczesnej.</p> <p>6. Aktualne zjawiska we współczesnej kulturze polskiej i światowej (literatura, film, teatr, muzyka) – ku świadomej aktywności.</p> <p>7. Kultura osobista i kultura języka</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia z elementami wykładu, prezentacji i wykorzystaniem materiałów audiowizualnych
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Wykonanie i zaliczenie prezentacji
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	50% obecności, 50% ocena prezentacji
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Dopuszczalna jest jedna nieobecność, każda kolejna powinna być odrobiona poprzez lekturę wskazanej literatury przedmiotu lub uczestnictwo w wydarzeniu kulturalnym lub innym działaniu istotnym dla społeczeństwa.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	-
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antropologia kultury. Zagadnienia i wybór tekstów, red. Andrzej Mencwel, Warszawa 2003.</li> <li>2. Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Pojęcia i problemy wiedzy o kulturze, red. A. Kłoskowska, Wrocław 1991</li> <li>3. Nowicka E., Świat człowieka – świat kultury, Warszawa 2006.</li> <li>4. Strinati, D. Wprowadzenie do kultury popularnej, Poznań 1998.</li> </ol>

### E3. Systemy jakości w przedsiębiorstwie

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy jakości w przedsiębiorstwie, E3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Enterprise quality systems
<b>Kierunek studiów:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2021/2022
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr inż. Damian Dubis

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe zagadnienia dotyczące systemów zarządzania i zapewnienia jakości, takie jak normy, podstawowe pojęcia i uwarunkowania wdrażania systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe – 15 h, niestacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe – 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
E3_W01	definicje z zakresu systemów zarządzania jakością	K_W13	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_W02	zasadnicze wymagania zawarte w normach opisujących Systemy Zapewnienia Jakości	K_W14	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_U01	dobierać metody i techniki używane do rozwiązania konkretnych problemów w ramach systemu zarządzania jakością	K_U05	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium

E3_U02	zastosować i omawiać wybrane systemy zarządzania jakością	K_U05, K_U12	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium	
E3_U03	wieloaspektowo analizować przedsięwzięcia z uwzględnieniem zarządzania jakością	K_U05, K_U12	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium	
E3_K01	wypełniania zobowiązań społecznych	K_K03	wykład, ćwiczenia	dyskusja	
E3_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego, dyskusja	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>2</b>			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Ćwiczenia projektowe <b>w sumie:</b> ECTS			15 15 <b>30</b> 1,2	15 15 <b>30</b> 1,2
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie projektów Przygotowanie do kolokwium <b>w sumie:</b> ECTS			15 5 <b>20</b> 0,8	15 5 <b>20</b> 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna własna <b>w sumie:</b> ECTS			15 15 <b>30</b> 1,2	15 15 <b>30</b> 1,2

#### **Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System zarządzania jakością ISO z serii 9001.</li> <li>2. ISO 9001 – wymagania</li> <li>3. System HACCP – geneza systemu, rodzaje zagrożeń, zasady.</li> <li>4. Dobra Praktyka Higieniczna – GHP – zasady, wdrożenie systemu.</li> <li>5. Dobra Praktyka Produkcyjna – GMP – zasady, wdrożenie systemu.</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<b>Ćwiczenia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasada budowy systemu zarządzania jakością – analiza działań.</li> <li>2. Dokumentacja systemu zarządzania jakością: wymagania wobec dokumentacji i jej zakres; księga zarządzania; różne poziomy dokumentacji – studium przypadku.</li> <li>3. Przykłady praktycznego zastosowania wybranych systemów zarządzania jakością.</li> <li>4. Opracowanie wybranych dokumentów systemowych</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, studium przypadku, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z regulaminem Studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	50 % - ocena z wykonanych projektów 50 % - ocena z kolokwium zaliczeniowego
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zaliczony przedmiot: Systemy zarządzania produkcją
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hamrol A. Zarządzanie i inżynieria jakości, Wyd. PWN, Warszawa, 2017</li> <li>2. Pacana A, Stadnicka D. Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001: wdrażanie, auditowanie i doskonalenie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2011</li> <li>3. Sikora T. (red.) Wybrane koncepcje i systemy zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, 2010</li> <li>4. Wawak S. Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy, narzędzia, Wydawnictwo HELION. Gliwice, 2011</li> <li>5. Gołębiowski M., Janisz W., Prozorowicz M. Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 2004</li> </ol>



## 5. LICZBA GODZIŃ ORAZ PUNKTÓW ECTS

Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS, jaką student uzyska w ramach:	
zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (na studiach stacjonarnych co najmniej 50 % punktów ECTS):	<p>Stacjonarne 3180 h 127,2 pkt ECTS <b>(56,8% punktów ECTS)</b></p> <p>Niestacjonarne 2640 h 105,6 pkt ECTS <b>(47,1% punktów ECTS)</b></p>
samokształcenia:	<p>Stacjonarne 2420 h 96,8 pkt ECTS</p> <p>Niestacjonarne 2920 h 118,4 pkt ECTS</p>
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie:	<p>Stacjonarne 3808 h 152,3 pkt ECTS <b>(68% punktów ECTS)</b></p> <p>Niestacjonarne 3850 h 152,3 pkt ECTS <b>(68% punktów ECTS)</b></p>
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	<p>Stacjonarne 1350 h 86 pkt ECTS <b>(38,4% punktów ECTS)</b> W tym grupa zajęć do wyboru (<i>automatyka przemysłowa komputerowe systemy w automatyce i robotyce lub elektronika samochodowa i elektromobilność</i>), praktyka zawodowa, zajęcie prowadzące do przygotowania pracy dyplomowej.</p> <p>Niestacjonarne 1250 h 86 pkt ECTS <b>(38,4% punktów ECTS)</b> W tym grupa zajęć do wyboru (<i>automatyka przemysłowa, komputerowe systemy w automatyce i robotyce lub elektronika samochodowa i elektromobilność</i>), praktyka zawodowa, zajęcie prowadzące do przygotowania pracy dyplomowej</p>

<p>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:</p>	<p>Stacjonarne 75 h 5 pkt ECTS</p> <p>Niestacjonarne 75 h 5 pkt ECTS</p>
<p>lektoratu języka obcego:</p>	<p>Stacjonarne 120 h 8 pkt ECTS</p> <p>Niestacjonarne 120 h 8 pkt ECTS</p>
<p>praktyk zawodowych:</p>	<p>Stacjonarne 960 h 36 pkt ECTS</p> <p>Niestacjonarne 960 h 36 pkt ECTS</p>



## **6. MATRYCA KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ [KEU] W ODNIESIENIU DO EFEKTÓW PRZEDMIOTOWYCH**

A to jest nie

## 7. ZESTAWIENIE PRZEDMIOTÓW DLA DANEGO KIERUNKU STUDIÓW

**Zestawienie przedmiotów dla danego kierunku studiów, wraz z przyporządkowaniem w ich obrębie punktów ECTS dla danej dyscypliny nauki oraz procentowym udziałem liczby punktów ECTS dla dyscypliny w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie**

L.p.	Nazwa modułu/ przedmiotu	Liczba punktów ECTS dla dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, jako dyscypliny wiodącej	Liczba punktów ECTS dla dyscypliny inżynieria mechaniczna
A	Grupa przedmiotów ogólnych	7	5
B	Grupa przedmiotów podstawowych	33	15
C	Grupa przedmiotów kierunkowych	61,6	28,4
D1, D2, D3	Grupa przedmiotów do wyboru	20	9
D4	Grupa przedmiotów do wyboru w zakresie praktyk zawodowych	25	11
E	Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	3	2
<b>Suma punktów ECTS dla dyscypliny</b>		<b>149,6</b>	<b>70,4</b>
<b>Procentowy udział liczby punktów ECTS dla dyscypliny w liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie</b>		<b>68%</b>	<b>32%</b>