Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

Program studiów na kierunku

Automatyka i Robotyka

cykl kształcenia 2025-2029

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW 4
2. OPIS ZAKŁADANYCH KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 10
3. PLAN STUDIÓW 17
3.1. STACJONARNE 17
3.2. NIESTACJONARNE 20
4. KARTY PRZEDMIOTÓW 23
A Grupa przedmiotów ogólnych 24
A1. Lektorat języka obcego 24
A2. Wychowanie fizyczne 34
A3. Ergonomia i BHP 37
A4. Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej 40
A5. Technologia informacyjna 44
B. Grupa przedmiotów podstawowych 48
B1. Zajęcia politechniczne 48
B2. Matematyka 52
B3. Algebra liniowa 56
B4. Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe 60
B5. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka 65
B6. Fizyka I 69
B7. Fizyka II 73
B8. Mechanika i wytrzymałość materiałów 77
B9. Chemia 81
B10. Zapis konstrukcji 84
B11. Elektrotechnika 88
B12. Podstawy automatyki 92
B13. Informatyka 96
B14. Metody numeryczne 99
B15. Podstawy metrologii 103
B16. Zarządzanie środowiskiem 107
C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH 110
C1. Technologia wytwarzania 110
C2. Podstawy konstrukcji maszyn 114
C3. Maszyny elektryczne 118

C4. Metody i techniki pomiarowe ... 122
C5. Elektronika ... 126
C6. Techniki mikroprocesorowe ... 129
C7. Przetwarzanie i analiza sygnałów ... 132
C8. Programowanie strukturalne i obiektowe / Object - oriented programming ... 135
C9. Napędy elektryczne ... 139
C10. Teoria sterowania ... 142
C11. Sterowniki PLC i systemy SCADA ... 146
C12. Process Automation (przedmiot w języku angielskim) ... 149
C13. Teoria obwodów ... 152
C14. Sieci neuronowe ... 156
C15. Termodynamika i mechanika płynów ... 159
C16. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich ... 166
C17. Eksploatacja Maszyn i Instalacji Energetycznych ... 170
C18. Diagnostyka techniczna ... 173
C19. Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej ... 177
D. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: ... 180
D1. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA AUTOMATYKA ... 180
D1.1. Podstawy robotyki z kinematyką ... 180
D1.2. Modelowanie systemów dynamicznych ... 183
D1.3. Metody optymalizacji ... 186
D1.4. Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne ... 189
D1.5. Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM ... 193
D1.6. Projektowanie obwodów elektronicznych ... 197
D1.7. Industrie 4.0 (przedmiot w języku angielskim) ... 201
D1.8. Projekt inżynierski w automatyce ... 204
D2. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA ELEKTROENERGETYKA ... 207
D2.1. Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych ... 207
D2.2. Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach ... 211
D2.3. Wytwarzanie i przesył energii ... 214
D2.4. Sieci i instalacje energetyczne ... 218
D2.5. Pomiary kontrolne w automatyce ... 222
D2.6. Odnawialne źródła energii ... 226
D2.7. Basics of power engineering (przedmiot w języku angielskim) ... 232
D2.8. Projekt inżynierski w elektroenergetyce ... 236
D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ ... 239
D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej ... 239
D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne ... 243
D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe ... 247
D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych ... 251
D3.5. Wibroakustyka ... 255
D3.6. Diagnostyka samochodowa ... 259
D3.7. Development trends of e-mobility (przedmiot w języku angielskim) ... 262
D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności ... 265
D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE ELEKTRONIKA ... 268
D4.1. Układy zasilania sieciowego ... 268

D4.2 Technologie układów elektronicznych 271
D4.3. Inteligentne budynki 275
D4.4. Podstawy transmisji światłowodowej 279
D4.5. Energoelektronika 283
D4.6. Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego 287
D4.7. Embedded systems (przedmiot w języku angielskim) 291
D4.8. Techniki bezprzewodowe 295
D4.8. Projekt inżynierski w elektronice 298
D5. W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH 301
D5.1. Praktyka zawodowa cz. 1 301
D5.2. Praktyka zawodowa cz. 2 304
D5.3. Praktyka zawodowa cz. 3 309
E. GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH 316
E1. Zarządzanie projektami 316
E2. Elementy kultury współczesnej 320
E3. Systemy jakości w przedsiębiorstwie 324
5. ŁĄCZNA LICZBA GODZIŃ ORAZ PUNKTÓW ECTS 327
6. PRZYPORZĄDKOWANIE PRZEDMIOTÓW DLA DANEGO KIERUNKU DO DYSCYPLIN 329

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:	Siedem semestrów • 3200 godzin, tryb stacjonarny • 2457 godzin, tryb niestacjonarny
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:	Dziedzina nauk techniczno - inżynieryjnych
Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:	• Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne • Inżynieria mechaniczna
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;	• Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (68% punktów ECTS) – dyscyplina wiodąca • Inżynieria mechaniczna (32% punktów ECTS)
Termin rozpoczęcia cyklu:	Październik 2025/2026
Wskazanie związku kierunku studiów ze Strategią PANS w Krośnie:	Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie 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 *Automatyka i robotyka* bezpośrednio wpisują się w strategię i misję Uczelni. Kształcenie na tym 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 *Automatyka i robotyka* będą pozwalały studentom rozwijać własne talenty oraz realizować pasje, a także przygotować ich do pracy zawodowej. Kierunek *Automatyka i robotyka* 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 specjalizację potrzebują wysoko wykwalifikowanej kadry, zaopatrzonej w wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie studiów z zakresu *Automatyki robotyki*. Zgodnie z założeniami strategii PANS 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 *Automatyka i robotyka* 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.
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz	Krosno jest miastem o silnie rozwiniętej przedsiębiorczości. Działa w nim ponad 5 tyś.

zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami:	podmiotów gospodarczych. Dominujące branże to przemysł lotniczy, motoryzacyjny, naftowy, szklarski i meblarski. Dzięki realizowanemu przez miasto 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. Analizy i konsultacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym skłaniają do wniosku, że odpowiedni wydaje się wybór kierunku Automatyka i robotyka, 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. 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. Dla studentów kierunku planowane są 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.
Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów:	Inżynier – absolwent kierunku *Automatyka i robotyka* – 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 *Automatyki i robotyki*, 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. Pozna zasady projektowania i doboru urządzeń i systemów wykorzystywanych w przemyśle. Absolwent *Automatyki i robotyki* zdobywając umiejętności pracy w grupie, będzie mógł brać czynny udział w procesie projektowania produktów, nadzoru ich pracy oraz późniejszych zmian w celu dostosowania do 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 *Automatyki i robotyki* może podjąć pracę w ośrodkach badawczych, laboratoriach lub placówkach, gdzie wdrażane są najnowsze technologie. Absolwent może również kontynuować edukację na studiach II stopnia.
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów:	Badanie losów absolwentów jest jednym z działań prowadzonych przez Biuro Karier PANS 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 PANS w Krośnie. Biuro Karier posiada bazę danych absolwentów PANS, wcześniej KPU oraz 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.
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej:	Nie dotyczy
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk:	Dobrą praktyką kierunku jest współpraca z interesariuszami zewnętrznymi przy kształtowaniu kierunku. Utrzymuje się silne formalne i nieformalne relacje z interesariuszami zewnętrznymi pozwalające na kształtowanie koncepcji kształcenia oraz lokowanie oferty kształcenia na rynku regionalnym.
Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi:	Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia z potrzebami rynku pracy dokonana została na podstawie: • opinii interesariuszy zewnętrznych – m.in. członków Rady Instytutu Politechnicznego; • instytucji publicznych; • licznych spotkań i konsultacji z przedstawicielami lokalnego rynku pracy; • opinii i sugestii płynących od studentów; • analizy opinii absolwentów w ramach programu monitorowania karier absolwentów. Program studiów dla stacjonarnej formy studiów był konsultowany z otoczeniem społeczno-gospodarczym.
Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia:	Rekrutacja na kierunek Automatyka i robotyka przeprowadzona zostanie na podstawie konkursu świadectw maturalnych. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia w danym roku akademickim określa Uchwała Senatu. Kierunek Automatyka i robotyka (studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne): - Egzamin maturalny (nowa matura) – konkurs świadectw z uwzględnieniem pisemnego egzaminu z

	trzech przedmiotów obowiązkowych. - Egzamin dojrzałości (stara matura) – konkurs świadectw obejmujący wyniki ukończenia szkoły średniej z języka polskiego, języka obcego i matematyki albo fizyki, albo informatyki. Z pominięciem postępowania rekrutacyjnego o przyjęcie na studia ubiegać się mogą laureaci i finaliści stopnia centralnego i okręgowego olimpiady matematycznej, fizycznej, informatycznej, wiedzy technicznej.

2. OPIS ZAKŁADANYCH KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

Nazwa kierunku studiów: automatyka i robotyka
Dziedzina/-y nauki: nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina/-y nauki: automatyka, elektronika i elektrotechnika (dyscyplina wiodąca) oraz inżynieria mechaniczna
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK
Profil studiów: praktyczny
Tytuł zawodowy: inżynier

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)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów [KEU]	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku **automatyka i robotyka**, w kategorii:	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się [CEU]:		
		pierwszego stopnia	drugiego stopnia	
			Efekty z części I	Efekty dla kwalifikacji obejmujące kompetencje inżynierskie (rozwinięcie opisów zawartych w części I)
WIEDZA **absolwent zna i rozumie:**				
K_W01	w zaawansowanym stopniu wiedzę matematyczną w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania	P6U_W	P6S_WG_2.2	-

	prostych zagadnień związanych z automatyką i robotyką			
K_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne, chemiczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin związanych z automatyką i robotyką	P6U_W	P6S_WG_2.2 P6S_WG_2.8	-
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	P6U_W	P6S_WG_2.8	-

	kinematyki 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, elektroenergetyki, ich zastosowania w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności lub elektronice	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 automatyka 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	-
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:				
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 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	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	-

	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, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ
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	P6U_U	P6S_UW_2.2 P6S_UW_2.8	P6S_UW_INŻ

	inżynierską			
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	-
KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do:				
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 zasięgania 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	-

Wyjaśnienie oznaczeń:
… 2.2. – efekty w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika
… 2.8. – efekty w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

3. PLAN STUDIÓW

3.1. STACJONARNE

PANS w Krośnie

Kierunek: Automatyka i robotyka

Poziom: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK

Profil: praktyczny (studia dualne)

Forma: stacjonarna

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2025/2026

Plan studiów

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	W	ĆW		ECTS		
					godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			
A	**Grupa przedmiotów ogólnych**																															**230**	**11**
1	Lektorat języka obcego	4E			30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2													120	8
2	Wychowanie fizyczne	Z			30	Wa	0		30	Wa	0																					60	0
3	Ergonomia i BHP	Z																										15			1	15	1
4	Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej	Z														10	10	Pr	1													20	1
5	Technologia informacyjna	Z			15	Pr	1																									15	1
B	**Grupa przedmiotów podstawowych**																															**735**	**54**
1	Zajęcia politechniczne	Z			15	L	2																									15	2
2	Matematyka	1E		30	45	A	6																									75	6
3	Algebra liniowa	1E		15	30	A	5																									45	5
4	Równania różniczkowe, przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy dla automatyków	2E						25	35	A	5																					60	5
5	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	3E										15	15	A	2																	30	2
6	Fizyka I	Z		15	15 15	A L	4																									45	4
7	Fizyka II	2E						15	15 15	A L	3																					45	3
8	Mechanika i wytrzymałość materiałów	2E						30	15 15	A L	3																					60	3
9	Chemia	Z		15	15 15	A L	4																									45	4
10	Zapis konstrukcji	Z		15	30	Pr	4																									45	4
11	Elektrotechnika	2E						30	15 15	A L	3																					60	3
12	Podstawy automatyki	3E										30	15 15	A L	5																	60	5
13	Informatyka	Z						15	30	L	2																					45	2
14	Metody numeryczne	Z										15	30	L	3																	45	3
15	Podstawy metrologii *	Z						15	30	L	2																					45	2

16	Zarządzanie środowiskiem / Environmental management	Z										5	10	Pr	1															15	1
C	**Grupa przedmiotów kierunkowych**																													**885**	**80**
1	Technologia wytwarzania	Z										15	30	L	4															45	4
2	Podstawy konstrukcji maszyn	Z										15	30	Pr	4															45	4
3	Maszyny elektryczne	3E										15	15 15	A L	4															45	4
4	Metody i techniki pomiarowe	Z														15	30	L	3											45	3
5	Elektronika	4E														15	30 15	A+L Pr	4											60	4
6	Techniki mikroprocesorowe	Z																		15	15 15	L Pr	4							45	4
7	Przetwarzanie i analiza sygnałów	Z														15	30	L	3											45	3
8	Programowanie strukturalne i obiektowe	Z														15	30	L	3											45	3
9	Napędy elektryczne	Z																						15	15 15	A L	2			45	2
10	Teoria sterowania	5E																		15	15 15	A L	4							45	4
11	Sterowniki PLC i systemy SCADA *	5E																		30	30	L	3							60	3
12	Process Automation (przedmiot w języku angielskim) *	Z																		15	30	Pr	3							45	3
13	Teoria obwodów elektrycznych	4E														15	30	L	3											45	3
14	Sieci neuronowe (Metody sztucznej inteligencji)	Z																						15	15	L	2			30	2
15	Termodynamika i mechanika płynów	3E										30	15 15	A L	5															60	5
16	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Z														15	30	Pr	3											45	3
17	Eksploatacja maszyn i urządzeń elektroenergetycznych *	Z																						15	15	A	2			30	2
18	Diagnostyka techniczna *	Z																		15	30	L	3							45	3
19	Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej	7E																							30	S	3		30	S	18	60	21
D	**Grupa przedmiotów do wyboru:**																																
D1	**w zakresie kształcenia automatyka**																													**315**	**24**
1	Podstawy robotyki z kinematyką	5E																		15	30	Pr	4							45	4
2	Modelowanie systemów dynamicznych	Z																		15	30	Pr	4							45	4
3	Metody optymalizacji	Z																		15	30	A	4							45	4
4	Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne	6E																						30	15	A	3			45	3
5	Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM *	Z																						15	30	Pr	3			45	3
6	Projektowanie obwodów elektronicznych	Z																						15	15	Pr	2			30	2
7	Industrie 4.0 (przedmiot w języku ang.)*	Z																						15	15	Pr	2			30	2
8	Projekt inżynierski w automatyce	Z																							30	Pr	2			30	2
D2	**w zakresie kształcenia elektroenergetyka**																													**315**	**24**
1	Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych	5E																		15	30	L	4							45	4
2	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	Z																		15	30	L	4							45	4
3	Wytwarzanie i przesył energii	Z																						15	15 15	A L	3			45	3

4	Sieci i instalacje energetyczne	5E																			15	30	L	4								45	4
5	Pomiary kontrolne w automatyce *	Z																							15	15	L	2				30	2
6	Odnawialne źródła energii	Z																							15	30	Pr	3				45	3
7	Basics of power engingeering (przedmiot w j. Angielskim)	Z																							15	15	Pr	2				30	2
8	Projekt inżynierski w elektroenergetyce	Z																								30	Pr	2				30	2
D3	**w zakresie kształcenia diagnostyka samochodowa, mechatronika i elektromobilność (między kierunkowa AiR i MBM)**																															**315**	**24**
1	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E																			15	30	L	4								45	4
2	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	Z																			30	30	L	4								60	4
3	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	Z																			15	15	L	3								30	3
4	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	Z																			15	15	L	3								30	3
5	Wibroakustyka	6E																							15	30	L	3				45	3
6	Diagnostyka samochodowa	Z																							15	30	L	3				45	3
7	Development trends of e-mobility (przedmiot w j. Angielskim)	Z																							15	15	Pr	2				30	2
8	Projekt inżynierski w DSMIEM	Z																								30	Pr	2				30	2
D4	**w zakresie kształcenia Elektronika**																															**315**	**24**
1	Układy zasilania sieciowego	5E																			15	30	L	4								45	4
2	Technologie układów elektronicznych	Z																			15	15	L	2								30	2
3	Inteligentne budynki	Z																			15	30	L	4								45	4
4	Podstawy transmisji światłowodowej	Z																			15	15	L	2								30	2
5	Energoelektronika	6E																							15	30	L	4				45	4
6	Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego	Z																							15	15	L	2				30	2
7	Embedded systems	Z																							15	15	P	2				30	2
8	Techniki bezprzewodowe	Z																							15	15	L	2				30	2
9	Projekt inżynierski w elektronice	Z																								30	Pr	2				30	2
D5	**w zakresie praktyk zawodowych:**																															**960**	**36**
1	Praktyka zawodowa cz. 1	Z								200	Prakt.	8																				200	8
2	Praktyka zawodowa cz. 2	Z																200	Prakt.	8												200	8
3	Praktyka zawodowa cz. 3	Z																								240	Prakt.	9		320	Prakt.	11	560	20
E	**Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych**																															**75**	**5**
1	Zarządzanie projektami	Z																				15	Pr	1								15	1
2	Elementy kultury współczesnej	Z							30	A	2																					30	2
3	Systemy jakości w przedsiębiorstwie	Z		15	15	Pr	2																									30	2
Suma				**105**	**270**		**30**	**130**	**475**		**30**	**140**	**235**		**30**	**100**	**435**		**30**	**135**	**255**		**30**	**120**	**435**		**30**	**15**	**350**		**30**	**3200**	**210**
Ogółem				**375**				**605**				**375**				**535**				**390**				**555**				**365**				**3200**	**210**

W - wykład, A - ćwiczenia audytoryjne, L - ćwiczenia laboratoryjne, Pr - ćwiczenia projektowe, Wa - ćwiczenia warsztatowe, S - seminarium dyplomowe, Le - lektorat, Prakt. - praktyki zawodowe
*** - zajęcia w ramach studiów dualnych współprowadzone z partnerami z przemysłu**

3.2. NIESTACJONARNE

PANS w Krośnie

Kierunek: Automatyka i robotyka

Poziom: studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK

Profil: praktyczny

Forma: niestacjonarna

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2025/2026

Plan studiów

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	W	ĆW		ECTS		
					godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			
A	**Grupa przedmiotów ogólnych**																															**190**	**11**
1	Lektorat języka obcego	4E			30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2													120	8
2	Wychowanie fizyczne	Z			10	Wa	0		10	Wa	0																					20	0
3	Ergonomia i BHP	Z																										15			1	15	1
4	Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej	Z														10	10	Pr	1													20	1
5	Technologia informacyjna	Z			15	Pr	1																									15	1
B	**Grupa przedmiotów podstawowych**																															**457**	**54**
1	Zajęcia politechniczne	Z			10	L	2																									10	2
2	Matematyka	1E		20	30	A	6																									50	6
3	Algebra liniowa	1E		10	15	A	5																									25	5
4	Równania różniczkowe, przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy dla automatyków	**2E**						10	20	A	5																					30	5
5	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	3E										5	10	A	2																	15	2
6	Fizyka I	Z		10	10 10	A L	4																									30	4
7	Fizyka II	2E						10	10 10	A L	3																					30	3
8	Mechanika i wytrzymałość materiałów	2E						20	10 10	A L	3																					40	3
9	Chemia	Z		10	10 10	A L	4																									30	4
10	Zapis konstrukcji	Z		10	15	Pr	4																									25	4
11	Elektrotechnika	2E						17	10 10	A L	3																					37	3
12	Podstawy automatyki	3E										15	10 10	A L	5																	35	5
13	Informatyka	Z						10	20	L	2																					30	2
14	Metody numeryczne	Z										10	20	L	3																	30	3
15	Podstawy metrologii	Z						10	20	L	2																					30	2

16	Zarządzanie środowiskiem / Environmental management	Z										5	5	Pr	1															10	1
C	**Grupa przedmiotów kierunkowych**																													**600**	**80**
1	Technologia wytwarzania	Z										10	20	L	4															30	4
2	Podstawy konstrukcji maszyn	Z										10	20	Pr	4															30	4
3	Maszyny elektryczne	3E										10	10 10	A L	**4**															30	4
4	Metody i techniki pomiarowe	Z														10	20	L	3											30	3
5	Elektronika	4E														10	20 10	A+L Pr	4											40	4
6	Techniki mikroprocesorowe	Z																		10	10 10	L Pr	4							30	4
7	Przetwarzanie i analiza sygnałów	Z														10	20	L	3											30	3
8	Programowanie strukturalne i obiektowe	Z														10	20	L	3											30	3
9	Napędy elektryczne	Z																						10	10 10	A L	2				30	2
10	Teoria sterowania	5E																		10	10 10	A L	4							30	4
11	Sterowniki PLC i systemy SCADA	5E																		20	20	L	3							40	3
12	Process automation (przedmiot w języku angielskim)	Z																		10	15	Pr	3							25	3
13	Teoria obwodów elektrycznych	4E														10	20	L	3											30	3
14	Sieci neuronowe (Metody sztucznej inteligencji)	Z																						10	10	L	2				20	2
15	Termodynamika i mechanika płynów	3E										20	10 10	A L	5															40	5
16	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Z														10	20	Pr	3											30	3
17	Eksploatacja maszyn i urządzeń elektroenergetycznych	Z																						10	10	A	2				20	2
18	Diagnostyka techniczna	Z																		10	15	L	3							25	3
19	Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej	7E																							30	S	3		30	S	18	60	21
D	**Grupa przedmiotów do wyboru:**																																
D1	**w zakresie kształcenia automatyka**																													**175**	**24**
1	Podstawy robotyki z kinematyką	5E																		10	15	Pr	4							25	4
2	Modelowanie systemów dynamicznych	Z																		10	15	Pr	4							25	4
3	Metody optymalizacji	Z																		10	15	A	4							25	4
4	Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne	6E																						15	10	A	3			25	3
5	Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM	Z																						10	10	Pr	3			20	3
6	Projektowanie obwodów elektronicznych	Z																						10	10	Pr	2			20	2
7	Industrie 4.0 (przedmiot w j. Angielskim)	Z																						10	10	Pr	2			20	2
8	Projekt inżynierski w automatyce	Z																							15	Pr	2			15	2
D2	**w zakresie kształcenia elektroenergetyka**																													**175**	**24**
1	Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych	5E																		10	15	L	4							25	4
2	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	Z																		10	10	L	4							20	4
3	Wytwarzanie i przesył energii	Z																						10	10 10	A L	3			30	3

4	Sieci i instalacje energetyczne	5E																		10	15	L	4									25	4
5	Pomiary kontrolne w automatyce	Z																						5	10	L	2					15	2
6	Odnawialne źródła energii	Z																						10	15	Pr	3					25	3
7	Basics of power engingeering (przedmiot w j. Angielskim)	Z																						10	10	Pr	2					20	2
8	Projekt inżynierski w elektroenergetyce	Z																							15	Pr	2					15	2
D3	**w zakresie kształcenia diagnostyka samochodowa, mechatronika i elektromobilność (międzykierunkowa AiR i MBM)**																															**175**	**24**
1	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E																		10	15	L	4									25	4
2	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	Z																		10	10	L	4									20	4
3	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	Z																		10	10	L	3									20	3
4	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	Z																		10	15	L	3									25	3
5	Wibroakustyka	6E																						10	15	L	3					25	3
6	Diagnostyka samochodowa	Z																						10	15	L	3					25	3
7	Development trends of e-mobility (przedmiot w j. Angielskim)	Z																						10	10	Pr	2					20	2
8	Projekt inżynierski w DSMIEM	Z																							15	Pr	2					15	2
D4	**w zakresie kształcenia elektronika**																															**175**	**24**
1	Układy zasilania sieciowego	5E																		10	15	L	4									25	4
2	Technologie układów elektronicznych	Z																		10	10	L	2									20	2
3	Inteligentne budynki	Z																		10	10	L	4									20	4
4	Podstawy transmisji światłowodowej	Z																		5	10	L	2									15	2
5	Energoelektronika	6E																						10	15	L	4					25	4
6	Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego	Z																						10	10	L	2					20	2
7	Embedded systems	Z																						10	10	P	2					20	2
8	Techniki bezprzewodowe	Z																						5	10	L	2					15	2
9	Projekt inżynierski w elektronice	Z																							15	Pr	2					15	2
D5	**w zakresie praktyk zawodowych:**																															**960**	**36**
1	Praktyka zawodowa cz.1	Z								200	Prakt.	8																				200	8
2	Praktyka zawodowa cz. 2	Z																200	Prakt.	8												200	8
3	Praktyka zawodowa cz. 3	Z																							240	Prakt.	9		320	Prakt.	11	560	20
E	**Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych**																															**75**	**5**
1	Zarządzanie projektami	Z																			15	Pr	1									15	1
2	Elementy kultury współczesnej	Z								30	A	2																				30	2
3	Systemy jakości w przedsiębiorstwie	Z		15	15	Pr	2																									30	2
Suma				**75**	**185**		**30**	**80**	**390**		**30**	**85**	**165**		**30**	**70**	**370**		**30**	**90**	**150**		**30**	**75**	**365**		**30**	**15**	**350**		**30**	**2465**	**210**
Ogółem				**260**				**470**				**250**				**440**				**240**				**440**				**365**				**2465**	**210**

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

4. KARTY PRZEDMIOTÓW

A Grupa przedmiotów ogólnych

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

A1. Lektorat języka obcego

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	**Lektorat języka obcego, A1**
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Foreign language
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	studia stacjonarne i niestacjonarne
Punkty ECTS:	8
Język wykładowy:	angielski/niemiecki/rosyjski/francuski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1,2,3,4
Koordynator przedmiotu:	mgr Joanna Krochmal - Kierownik Studium Języków Obcych

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zakres leksykalny i gramatyczny wybranego język obcego umożliwiający zdobycie kompetencji językowych na poziomie B2.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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 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.	K_W15	Lektorat	sprawdzian wiedzy, zaliczenie zadań, 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 dokształcania 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 takcie studiów wiedzy z zakresu języka obcego.	K_K01	Lektorat	Dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**8**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na ćwiczeniach **w sumie:** ECTS	30 30 30 30 **120** 4,8	30 30 30 30 **120** 4,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie go egzaminu **w sumie:** ECTS	60 20 **80** 3,2	60 20 **80** 3,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	120 60 **180** 7,2	120 60 **180** 7,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	leksyka i gramatyka na poziomie B2 **JĘZYK ANGIELSKI** **I SEMESTR** **Zakres leksykalny** 1. Job interviews rozmowy kwalifikacyjne. 2. Employment (zatrudnienie) 3. Personality, compoundadjectives (cechy osobowości, przymiotniki złożone) 4. Illnesses, injuries, symptoms (choroby, kontuzje, objawy) 5. Clothes, fashion (ubrania, moda) 6. Describingpeople (opisywanie osób) **7.** Airtravel (podróżowanie samolotem) 8. Books, readinghabits (książki, nawyki czytelnicze) **Zakres gramatyczny** **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.** Konstrucja *so/such...that* - użycie w zdaniach **II SEMESTR** **Zakres leksykalny** 1. Ecology, weather (ekologia, pogoda) 2. Predictions- wyrażenia *definietely, probably, likely/unlikely* (przewidywanie przyszłości) 3. Riskybehaviour 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 wyrażeń 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't*w 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, wheneveritd*
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 z*hätte*
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, Ratschlage 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 przyzwalajace *(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 Zukunftplane / 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: гораздохолоднее…

Fonetyka: intonacja służąca do wyrażania emocji (ИК-5)

Czasowniki dokonane i niedokonane

Zdania podrzędnie złożone z потомучто, поэтому

Zwroty umożliwiające wyrażanie opinii

II SEMESTR

ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. Życie towarzyskie, czas wolny
2. Żywienie, 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 Puszkin – życie i twórczość

ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE

Czasowniki: одеваться, одевать, надеть
Zwroty: следитьзасобой, одеватьсясовкусом
Konstrukcja typu: мнеестьчторассказать
Konstrukcje: ходитьпомагазинам, 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
Krótka i dłuższa forma 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
Liczebniki
Czasowniki увлекаться, нравиться...
Stopniowanie przymiotników

IV SEMESTR

ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. W poszukiwaniu pracy
2. Plany na przyszłość

	3. W biurze podróży 4. Ochrona przyrody, zagrożenia cywilizacyjne 5. Komputer. Pomaga czy szkodzi? 6. Pamiątki z Rosji 7. Wybitni przedstawiciele świata muzycznego 8. Fiodor Dostojewski **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE** Czasowniki забронировать, снять, заказать... Zaimki względne Formy biernika liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych, Przyimki 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
Metody i techniki kształcenia:	Lektorat, opis, prelekcja, prezentacja, objaśnienie, dyskusja, film, inscenizacja, gry dydaktyczne, metoda sytuacyjna, metoda projektów, symulacja,
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie zadań, zaliczenia kolokwiów w podanych terminach; na czwartym semestrze zaliczenie ćwiczeń przed przystąpieniem do egzaminu
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa w poszczególnych semestrach: średnia arytmetyczna z kolokwiów cząstkowych oraz odpowiedzi ustnych. Ocena końcowa po czwartym semestrze: średnia ważona - 0,4 zal + 0,6egzamin
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach lub/oraz zajęciach z inną grupą studentów

Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Znajomość języka obcego na poziomie średniozaawansowanym lub zaawansowanym
Zalecana literatura:	Język angielski: 1. Murphy, R., *English Grammar in Use*, Intermediate / Upper-intermediate, Cambridge University Press, Vince M., 2. First Certificate – Language Practice, Heinemann . 3. Evans V., *Practice exam papers for the Revised Cambridge FCE* Examination, Express Publishing oraz wybrane ćwiczenia z innych podręczników na poziomie B1 I B2. Język niemiecki: 1. Nicoletta Grandi, Ulrike Cohen, *HerzlichwillkommenA2 (Lehr-und Arbeitsbuch), Deutschfürdich* 1 i 2 Język francuski: 1. C.Baylon, J.Murillo,*Forum 1 i Forum 2*, Hachette 2. M. Supryn-Klepcarz, R. Boutegege, *Francofolie express 2 Francofolie express 3,* WydawnictwoSzkolnePWN, 2012 Język rosyjski: 1. Ślusarski Sz. Tiereszczenko I. *Русскийязык. Repetytorium tematyczno-leksykalne*, Poznań 2001 2. Materiały własne (prezentacje, scenariusze zajęć, foldery o tematyce społecznej, gospodarczej, turystycznej); inne internetowe źródła tematyczne

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

A2. Wychowanie fizyczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	**Wychowanie fizyczne, A2**
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Physical education
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	0
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1, 2
Koordynator przedmiotu:	dr Grzegorz Sobolewski

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Stacjonarne: sem.1- ćw. warsztatowe 30 godz., sem.2- ćw. warsztatowe 30 godz. Niestacjonarne: sem.1- ćw. warsztatowe 10 godz., sem.2- ćw. warsztatowe 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)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	0	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Ćwiczenia warsztatowe **w sumie:** ECTS	30+30 **60** 0	10+10 **20** 0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	**0** **w sumie:** ECTS	0 **0** 0	0 **0** 0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	**0** **w sumie:** ECTS	0 **0** 0	0 **0** 0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	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 przeciwskazań zdrowotnych biorą udział w badaniach wydolnościowych (bip test) wraz z pomiarem tętna na sportesterze i pomiar składu masy ciała (waga).
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia warsztatowe
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Aktywny udział studenta w zajęciach. Podstawą zaliczenia jest frekwencja na zajęciach.
Zasady udziału w	Obowiązek aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich

poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	formach zajęć.
Sposób obliczania oceny końcowej:	100 % frekwencja lub jedna nieobecność w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 5.0 Dwie nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 4.0 Trzy nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 3.0 Cztery i więcej nieobecności w semestrze - brak zaliczenia - 2.0
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Student ma możliwość odrobienia zajęć na innych formach według harmonogramu zajęć wychowania fizycznego
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Stan zdrowia umożliwiający udział w wybranej formie zajęć
Zalecana literatura:	

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

A3. Ergonomia i BHP

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Ergonomia i BHP, A3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Ergonomics and OHS
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	1
Język wykładowy:	język polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	7
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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)			
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 **w sumie:** ECTS	15 **15** 0,6	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	wykonanie oceny ryzyka zawodowego przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	5 5 **10** 0,4	5 5 **10** 0,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	5 **5** 0,2	5 **5** 0,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** 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 inżynier automatyk
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, dyskusja, studium przypadku.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	-
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy	-

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

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

A4. Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej, A4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Entrepreneurship and protection of intellectual property
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	1
Język wykładowy:	język polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	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.

Podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej. Najważniejsze zagadnienia z zakresu prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. Umiejętność identyfikowania podstawowych aktów prawnych i znajdujących się w nich przepisów z zakresu prawa własności intelektualnej. Odpowiedzialność prawna.

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 10 h, ćw. projektowe - 10 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
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_W03	wybrane zagadnienia z zakresu prawa własności intelektualnej	K_W14	wykład	Kolokwium pisemne
A4_U01	wyszukiwać informacje dotyczące zakładania firmy, szans i ryzyka związanego z jej prowadzeniem	K_U03, K_U05, K_U14	ćw. projektowe	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_U02	potrafi wykonać prosty biznesplan przedsiębiorstwa	K_U03, K_U05, K_U15	ćw. projektowe	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_K01	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K06	wykład, ćw. projektowe	Dyskusja, aktywność na zajęciach
A4_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy	K_K01 K_K06	wykład, ćw. projektowe	Dyskusja, 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 ćwiczenia **w sumie:** ECTS	10 10 **20** 0,8	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu **w sumie:** ECTS	5 **5** 0,2	5 **5** 0,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach przygotowanie projektu **w sumie:** ECTS	10 5 **15** 0,6	10 5 **15** 0,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form	**Wykłady z zakresu przedsiębiorczości**: Istota przedsiębiorczy i przedsiębiorczości oraz ich rola w gospodarce. Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej. CEIDG. Biznesplan.

zajęć:	Wsparcie i źródła finansowania działalności gospodarczej. **Wykłady z zakresu ochrony własności intelektualnej:** 1. Podstawowe pojęcia i regulacje prawne z zakresu prawa własności intelektualnej. 2. Prawo autorskie – utwór, przykłady utworów, rodzaje praw autorskich, dozwolony użytek, przenoszenie praw autorskich. 3. Ochrona wizerunku i korespondencji. 4. Prawo własności przemysłowej – rodzaje praw własności przemysłowej, ochrona krajowa i międzynarodowa, przenoszenie praw własności przemysłowej. 5. Odpowiedzialność prawna (cywilna, karna) z tytułu naruszenia własności intelektualnej **Ćwiczenia:** Planowanie działalności gospodarczej. Pomysł na biznes. Zakładanie działalności gospodarczej w ujęciu praktycznym. Biznes plan – opracowanie biznesplanu przedsiębiorstwa - projekt. Wizyta w Inkubatorze Przedsiębiorczości w Krośnie.
Metody i techniki kształcenia:	wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu i kolokwium pisemnego.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	uczestnictwo w zajęciach - obowiązkowe
Sposób obliczania oceny końcowej:	średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	ustalany indywidualnie
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	znajomość podstawowych zagadnień i pojęć z zakresu ekonomii i nauk społecznych oraz podstawy wiedzy o społeczeństwie
Zalecana literatura:	1. Kostera M. (red.), O przedsiębiorczości: historie niezwykłe. Studia

	przypadku z przedsiębiorczości humanistycznego. Wyd. Difin, 2014. 2. Piecuch T. Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010. 3. Tokarski A., Biznesplan w praktyce, CeDeWu, Warszawa 2010. 4. Tokarski M., Tokarski A., Wójcik J., Biznesplan po polsku, CeDeWu, Warszawa 2010. 5. Aktualne akty prawne z zakresu prawa własności intelektualnej 6. Michniewicz G., *Ochrona własności intelektualnej, wyd.5,* C.H. Beck, Warszawa 2022 7. Rojewski M., Ochrona własności intelektualnej, PRINTPAP, Skierniewice 2012. 8. Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), *Prawo własności intelektualnej,* Wolters Kluwer, Warszawa 2015.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

A5. Technologia informacyjna

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Technologia informacyjna, A5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Information technologies
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	1
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	**1**
Koordynator przedmiotu:	dr 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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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 projektowe	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 projektowe	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 projektowe	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 projektowe	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części rogramowych
A5_U03	Potrafi opracować i zaprezentować wyniki własnych działań związanych ze studiowanym kierunkiem poprzez dobór odpowiednich narzędzi informatycznych.	K_U02	Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A5_U04	Potrafi korzystać z programów służących do zdalnej komunikacji	K_U02	Ćwiczenia projektowe	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 projektowe	Na podstawie obserwacji aktywności studentów przy realizowanych ćwiczeniach oraz obecności 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:	Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 **15** 0,6	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego Praca na platformie e-learningowej **w sumie**: ECTS	5 3 2 **10** 0,4	5 3 2 **10** 0,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu	Udział w ćwiczeniach praktycznych Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych Praca na platformie e-learningowej	15 5 2	15 5 2

oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	**w sumie:** ECTS	**22** 0,8	**22** 0,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Ćwiczenia:** 1. Użytkowanie komputerów – podstawowe funkcje systemu operacyjnego. Najważniejsze parametry konfiguracyjne. Typy plików, praca z plikami i folderami. 2. Korzystanie z platformy Moodle oraz aplikacji służących do organizacji spotkań zdalnych (ZOOM, Ms Teams). 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. 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). 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 stosowania efektów multimedialnych. Wykonanie prezentacji w Power Point na wybrany temat. Posługiwanie się siecią dla zbierania materiałów na zadany temat. 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.
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia projektowe
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także	Praktyczne zaliczenie poszczególnych bloków tematycznych (test wiedzy, Word, Excel, Power point). Minimalna liczba punktów potrzebna na jego zaliczenie wynosi 55%. Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca semestru, w którym realizowany jest przedmiot na podstawie

warunki dopuszczenia do egzaminu:	kolokwium poprawkowego.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwium oraz zaliczenia poszczególnych bloków tematycznych.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	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)
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki na poziomie szkoły średniej
Zalecana literatura:	1. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Word 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012 2. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Excel 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012 3. Frye C., Microsoft Excel 2010: wersja polska, Wydawnictwo RM, Warszawa 2012 4. Wróblewski P., ABC komputer : wydanie 8.1, Wyd. „Helion", Gliwice 2014 5. Sikorski W. Podstawy technik informatycznych. Seria ECDL. Wyd. Mikom, Warszawa, 2006. 6. Nowakowska H. Użytkowanie komputerów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011. 7. Kopertowska-Tomczak M. Przetwarzanie tekstów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009. 8. Kopertowska-Tomczak M. Arkusze kalkulacyjne. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.

B. Grupa przedmiotów podstawowych

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B1. Zajęcia politechniczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Zajęcia politechniczne, B1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Polytechnic classes
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tomasz Korbiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Rozwój umiejętności manualnych studentów kierunków technicznych. Rozwinięcie umiejętności postrzegania przestrzennego, czytania dokumentacji, jak również precyzji, dokładności czy czystości wykonywania czynności warsztatowych. Praktyczne wykorzystanie wiedzy technicznej. Poruszają zagadnienia lotnictwa, chemii, elektroniki czy fizyki.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. laboratoryjne - 15 h niestacjonarne: ćw. laboratoryjne - 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
B1_W01	Posiada wiedzę z techniki uwzględniająca interdyscyplinarne zagadnienia z automatyki i robotyki	K_W01	Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie zadań praktycz-nych, dyskusja
B1_W02	Zna wybrane zjawiska i prawa oraz	K_W02	Ćwiczenia	Wykonanie

	metody z chemii, fizyki oraz wie jak można je wykorzystywać w automatyce i robotyce		laboratoryjne	zadań praktycznych
B1_W03	Posiada wiedze na temat komponentów i systemów związanych z automatyką i robotyką	K_W03	Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie zadań praktycznych
B1_U01	Potrafi ze zrozumieniem czytać dokumentację zawierającą informacje z takich dziedzin jak automatyka, robotyka, elektronika i mechatronika	K_U01	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wykonania zadania lub sprawozdania
B1_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać Problemy z automatyki i robotyki oraz pokrewnych dziedzin technicznych	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wykonania zadania lub sprawozdania
B1_U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty według posiadanych danych wejściowych	K_U04	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wykonania zadania lub sprawozdania
B1_U04	wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dokonać oceny tych rozwiązań	K_U06	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wykonania zadania lub sprawozdania
B1_K01	Jest gotów uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów praktycznych z automatyki i robotyki	K_K02	Ćwiczenia Lab., praca w zespole	Dyskusja, ocena pracy zespołowej
B1_K02	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, aby rozwiązać postawione zadanie z dziedziny automatyki i robotyki	K_K05	Ćwiczenia laboratoryjne, praca w zespole	Dyskusja, ocena pracy zespołowej

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10
	w sumie:	**15**	**10**
	ECTS	0,6	0,4

uzyskanych w ramach tych zajęć:			
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do ćwiczeń Opracowanie sprawozdań Praca w bibliotece Praca w sieci **w sumie:** ECTS	10 15 5 5 **35** 1,4	15 15 5 5 **40** 1,6
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Zajęcia odbywają się w 4 blokach 4-ro godzinnych. 1- Budowa modelu kartonowego 2- Budowa balonu na ogrzane powietrze oraz budowa latawca skrzynkowego 3- Budowa układów elektronicznych na płytkach stykowych 4- Budowa szybowca klasy F1, budowa rakiety na paliwo stałe. 1. Model kartonowy wybranego samolotu, na podstawie archiwalnych numerów czasopism modelarskich. Wydrukowane na papierze elementy należy wyciąć oraz odpowiednio połączyć w model, wg instrukcji. 2. Balon na ogrzane powietrze o orientacyjnej objętości około 1m3, budowany z bibuły. Źródłem ciepła balonu będzie nasączony alkoholem knot. W zajęciach możliwy element współzawodnictwa polegający na jak najdłuższym locie balonu. Druga część zajęć to budowa latawca o budowie skrzynkowej. 3. Z elementów elektronicznych należy złożyć i uruchomić proste układy takie jak mrugające LEDy, generator dźwięku, wzmacniacz akustyczny. Zajęcia ukierunkowane na umiejętności czytania dokumentacji technicznej (schematów) oraz realizacji instrukcji technicznych – montaż elementów i ich łączenie na płytce stykowej. 4. Elementy szybowca w postaci listew drewnianych oraz żeberek z wydruku należy odpowiednio łączyć, obłożyć bibuła japońską oraz wyważyć model. Możliwość wprowadzenia współzawodnictwa w postaci konkursu lotów. W drugiej części obliczenia oraz sporządzenie mieszanki napędowej z wykorzystaniem azotanu potasu oraz sacharozy. Budowa małej rakiety – około 100g z wykorzystaniem

	kartonu na korpus oraz gipsowej dyszy.
Metody i techniki kształcenia:	ćwiczenia laboratoryjne – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów, sprawozdań, udział w końcowym konkursie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z ocen z poszczególnych ćwiczeń
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Brak
Zalecana literatura:	1. Instrukcje obsługi 2. Instrukcje Montażowe 3. Dokumentacja techniczna do systemów i urządzeń raz elementów wykorzystywanych na ćwiczeniach

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B2. Matematyka

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Matematyka, B2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Mathematica
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil:	Praktyczny, 6 poziom PRK
Forma studiów:	Stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	6
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	I
Koordynator przedmiotu:	dr Katarzyna Czupińska

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Analiza matematyczna, Funkcje. Ciągi, granica ciągu. Granice i ciągłość funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona. Zastosowanie całki oznaczonej. Całka podwójna i potrójna oraz ich zastosowanie.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Studia stacjonarne: 30 h wykładu + 45 h ćw. audytoryjnych = 75 h Studia niestacjonarne: 20 h wykładu + 30 h ćw. audytoryjnych = 50 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	Zna definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego jednej i dwu zmiennych	K_W01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin
B2_W02	definicje i twierdzenia rachunku całkowego oraz jego zastosowania	K_W01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin

B2_W03	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin
B2_U01	obliczyć granice ciągu i funkcji	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U02	wykonać elementy analizy przebiegu zmienności funkcji jednej i wielu zmiennych	K_U01, K_U14	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B2_U03	obliczyć pochodne złożonych funkcji jednej i wielu zmiennych 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_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	ćwiczenia	Dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**6**	stacjonarne	niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** ECTS	30 45 **75** 3,0	20 30 **50** 2,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie ogólne, rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece/ czytelni/sieci **w sumie:** ECTS	35 15 15 10 **75** 3,0	40 25 25 10 **100** 4,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	45 55 **100** 4	30 70 **100** 4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady:**

poszczególnych form zajęć:	**1 . Granice ciągu, granica i pochodne funkcji jednej zmiennej (7h)** • Ciągłość funkcji – pojęcie intuicyjne i formalne • Granice i asymptoty – obliczanie granic, granice jednostronne • Definicja pochodnej i interpretacja geometryczna • Reguły różniczkowania – suma, iloczyn, iloraz, złożenie • Pochodne wyższych rzędów • Reguła del'Hospitala • Zastosowania: prędkość i przyspieszenie, wzrost/spadek funkcji, ekstrema **2. Zastosowanie pochodnych w analizie funkcji (4h)** • Ekstrema lokalne i globalne – warunki konieczne i wystarczające • Wklęsłość, wypukłość, punkty przegięcia • Badanie przebiegu zmienności funkcji • Zastosowania w optymalizacji (np. minimalizacja błędu, funkcje celu) **3. Całki oznaczone i nieoznaczone (10h)** • Całka jako odwrotność pochodnej – całki nieoznaczone • Podstawowe techniki całkowania: przez podstawienie, przez części • Całka trygonometryczna, wymierna, niewymierna • Całki oznaczone – interpretacja geometryczna i fizyczna • Zastosowania: pole pod wykresem, długość łuku, praca mechaniczna **4. Całki niewłaściwe i zastosowania inżynierskie (2h)** • Całki z nieskończonymi granicami lub osobliwościami • Zbieżność całek niewłaściwych • Zastosowanie: modelowanie tłumienia, analiza obwodów **5. Funkcje wielu zmiennych (6h)** • Definicja funkcji f(x, y), f(x, y, z) • Granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych • Pochodne cząstkowe i różniczka zupełna • Gradient, kierunek największego wzrostu • Ekstrema funkcji wielu zmiennych, analiza Hessianu • Zastosowanie: modelowanie powierzchni, funkcje celu w robotyce **Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** prowadzony metodą tradycyjną, ilustrowany dużą ilością przykładów. **Ćwiczenia** prowadzone metodą tradycyjną, w trakcie których student

	rozwiązuje zadania odpowiednio dobrane do teorii przedstawionej na wykładzie. W przypadku napotkania trudności przez studenta pomocą mogą służyć koledzy i wykładowca.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Obecność na zajęciach audytoryjnych + zaliczenie kolokwiów. Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki. Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać, co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	**Wykłady** – studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. **Ćwiczenia audytoryjne:** – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium) – Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).
Sposób obliczania oceny końcowej:	**Ocena końcowa przedmiotu** - średnia arytmetyczna oceny z egzaminu oraz z ćwiczeń audytoryjnych. **Ocena z ćwiczeń audytoryjnych:** ocena ważona z pierwszego kolokwium – 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na zajęciach- 0,2.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zna matematykę na poziomie szkoły średniej. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
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. Stankiewicz W. Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012 5. Gurgul H., Suder, Matematyka dla kierunków ekonomicznych Wolters Kluwer, Warszawa 2011

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B3. Algebra liniowa

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Algebra liniowa, B3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Linear algebra
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil:	Praktyczny, 6 poziom PRK
Forma studiów:	Stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	5
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	I
Koordynator przedmiotu:	dr Katarzyna 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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Studia stacjonarne: 30 h wykładu + 30 h ćw. audytoryjnych = 60 h Studia niestacjonarne: 15 h wykładu + 15 h ćw. audytoryjnych = 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
B3_W01	rachunku macierzowego, 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, egzamin
B3_U01	wykonywać działania i operacje na liczbach zespolonych oraz macierzach. Potrafi zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania układów równań liniowych.	K_U01, K_U14, K_U16	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin
B3_U02	zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania układów równań liniowych	K_U01, K_U14, K_U16	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy

				tablicy, egzamin
B3_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)	**5**	stacjonarne	niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 1,8	15 15 **30** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie ogólne, rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece/ czytelni/sieci **w sumie:** ECTS	20 25 25 10 **80** 3,2	25 30 30 15 **100** 4,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 45 **75** 3	15 60 **75** 3

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** **1: Liczb zespolonych (4h)** • Definicja i różne postacie liczby zespolonej • Działania na liczbach zespolonych (dodawanie, mnożenie, sprzężenie) • Postać trygonometryczna i geometryczna (moduł, argument) oraz działania na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej (potęgowanie, pierwiastkowanie) • Podstawowe własności liczb zespolonych i ich interpretacja geometryczna • Rozwiązywanie równań algebraicznych w dziedzinie

	zespolonej **2: Macierze i działania na macierzach (4h)** • Typy macierzy (jednostkowa, diagonalna, zerowa) • Dodawanie, odejmowanie, mnożenie macierzy • Macierz transponowana i odwrotna (warunki istnienia) • Macierze zespolone — podstawy i przykłady • Rząd macierzy, **3: Wyznaczniki (1h)** • Definicja i własności wyznacznika • Interpretacja geometryczna (objętość, odwracalność macierzy) • Rozwinięcie Laplace'a. 4**: Układy równań liniowych (2h)** • Interpretacja geometryczna układów równań • Metoda eliminacji Gaussa • Rozwiązywanie układów za pomocą macierzy odwrotnej • Metoda wyznaczników (Układ Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego) • Przykłady z automatyki **5: Wektory i przestrzeń wektorowa (1h)** • Przestrzeń wektorowa • Kombinacje liniowe i zależność liniowa • Baza i wymiar przestrzeni • Podprzestrzenie i ich własności **6: Wartości własne i wektory własne (1,5h)** • Definicja wartości i wektora własnego • Obliczanie wartości i wektorów własnych macierzy 2x2 i 3x3 • Wartości własne zespolone — przykłady i interpretacja • Znaczenie w automatyce: analiza stabilności układów dynamicznych • Przekształcenia liniowe (Macierz przekształcenia względem bazy, jądro (kernel) i obraz (range) przekształcenia) **7: Zastosowania algebry liniowej i liczb zespolonych w automatyce i robotyce (1,5h)** • Modelowanie układów dynamicznych przy pomocy macierzy i równań liniowych • Analiza stabilności systemów na podstawie wartości własnych zespolonych • Kinematyka robotów i przekształcenia liniowe • Przykłady praktyczne i omówienie zastosowań **Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.
Metody i techniki	**Wykład** prowadzony metodą tradycyjną, ilustrowany dużą ilością przykładów. **Ćwiczenia** prowadzone metodą tradycyjną, w trakcie których student

kształcenia:	rozwiązuje zadania odpowiednio dobrane do teorii przedstawionej na wykładzie. W przypadku napotkania trudności przez studenta pomocą mogą służyć koledzy i wykładowca.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Obecność na zajęciach audytoryjnych + zaliczenie kolokwium Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki. Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać, co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	**Wykłady** – obecność na zajęciach – studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. **Ćwiczenia audytoryjne:** – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium) – Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).
Sposób obliczania oceny końcowej:	**Ocena końcowa przedmiotu** - średnia arytmetyczna oceny z egzaminu oraz z ćwiczeń audytoryjnych. **Ocena z ćwiczeń audytoryjnych:** ocena ważona z pierwszego kolokwium – 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na zajęciach- 0,2.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zna matematykę na poziomie szkoły średniej. Umie wykorzystać definicje i twierdzenia matematyczne z zakresu szkoły średniej do rozwiązywania zadań. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Zalecana literatura:	1. Jurlewicz T., Skoczylas Z. : Algebra liniowa: przykłady i zadania Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2014 2. Jurlewicz T., Skoczylas Z. : Algebra liniowa: definicje, twierdzenia, wzory Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2015 3. Krysicki W., Włodarski: Analiza matematyczna w zadaniach cz 1-2.Wydawnictwo PWN , Warszawa 2015 4. Niedoba W., Gonet A.: Algebra. Krosno 2005. 5. Jędrzejewski J., Poreda T.: Algebra liniowa z elementami geometrii analitycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2011 6. Świrszcz T.: Algebra liniowa z geometrią analityczną Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2012 7. Gurgul H., Suder, Matematyka dla kierunków ekonomicznychWydawnictwo: Wolters Kluwer, Warszawa 2012

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B4. Równania różniczkowe, przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy dla automatyków

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Równania różniczkowe, przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy dla automatyków, B4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Differential Equations, Integral Transforms, and Operational Calculus for Automation Engineers
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil:	Praktyczny, 6 poziom PRK
Forma studiów:	Stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	5
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	dr Katarzyna Czupińska

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Proste typy równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, zupełne, Clairauta, Lagrange'a. Równania i układy równań różniczkowych liniowych. Rachunek operatorowy. Transformata Laplace'a.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Studia stacjonarne: 25 h wykładu + 35 h ćw. audytoryjnych = 60 h Studia niestacjonarne: 10 h wykładu + 20 h ćw. audytoryjnych = 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
B4_W01	definicje pojęć związanych z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi, cząstkowymi i z rachunkiem operatorowym	K_W01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy egzamin
B4_W02	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin

B4_U01	rozwiązać typowe zadania z równań różniczkowych i rachunku operatorowego w zakresie określonym przez treści programowe przedmiotu.	K_U01, K_U14,	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy
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,	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy,
B4_K01	posiada umiejętność matematycznego dyskutowania, argumentowania i wyrażania swoich myśli zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii.	K_K01	Wykłady / ćwiczenia audytoryjne	obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	5	stacjonarne	niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** ECTS	25 35 **60** 2,4	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie ogólne, rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece/ czytelni/sieci **w sumie:** ECTS	20 30 30 10 **90** 2,6	30 40 40 10 **120** 3,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	35 40 **75** 3,0	20 55 **75** 3,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** **I. Równania różniczkowe – 13 godzin**

1. Wprowadzenie i podstawowe pojęcia: znaczenie równań różniczkowych w automatyce; przykłady modeli fizycznych (mechaniczne, elektryczne, cieplne); równania różniczkowe zwyczajne (RRSZ), porządek, liniowość, zagadnienie początkowe i brzegowe.
2. Metody rozwiązywania równań I rzędu: separacja zmiennych, metoda czynnika całkującego, równania liniowe i nieliniowe.
3. Równania różniczkowe II rzędu: jednorodne i niejednorodne; przypadki rzeczywistych i zespolonych pierwiastków równania charakterystycznego.
4. Równania wyższych rzędów: ogólne podejście, rozkład operatorów różniczkowych.
5. Układy równań różniczkowych: metoda eliminacji, wartości i wektory własne, rozwiązania ogólne.
6. Zagadnienia początkowe i stabilność rozwiązań: stabilność w sensie Lapunowa, znaczenie dla automatyki.

II. Przekształcenia całkowe i analiza częstotliwościowa – 10 godzin

1. Przekształcenie Laplace'a

1. Definicja i własności (liniowość, przesunięcie, skalowanie).
2. Transformata Laplace'a pochodnej i całki – zastosowania w równaniach różniczkowych.
3. Tablice transformat i twierdzenie o splotach.
4. Transformata odwrotna – metoda ułamków prostych.
5. Rozwiązywanie równań różniczkowych za pomocą transformaty Laplace'a.
6. Zastosowania w automatyce: funkcje przejścia, odpowiedź skokowa i impulsowa.

2. Przekształcenie Fouriera

1. Definicja i związek z transformatą Laplace'a, warunki istnienia.
2. Własności: przesunięcia, skalowanie, splot.
3. Analiza częstotliwościowa sygnałów i systemów – charakterystyki amplitudowo-fazowe.
4. Zastosowania w automatyce i robotyce: analiza stabilności, filtracja sygnałów.
5. Porównanie metod Laplace'a i Fouriera – dziedzina czasu vs. częstotliwości.

III. Rachunek operatorowy i układy dynamiczne – 2 godzin

1. Rachunek operatorowy Heaviside'a – idea operatora DDD, rozwiązywanie równań różniczkowych za pomocą działań na symbolach.

	2. Operatorowe podejście do układów dynamicznych – schematy blokowe, operator sss, algebra operatorowa. 3. Zagadnienia praktyczne – transmitancja, odpowiedź impulsowa i skokowa, stabilność i kryterium Routha–Hurwitz **Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** prowadzony metodą tradycyjną, ilustrowany dużą ilością przykładów. **Ćwiczenia** prowadzone metodą tradycyjną, w trakcie których student rozwiązuje zadania odpowiednio dobrane do teorii przedstawionej na wykładzie. W przypadku napotkania trudności pomagają mu koledzy i wykładowca.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Obecność na zajęciach audytoryjnych + zaliczenie kolokwium Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki. Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać, co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	**Wykłady** – udział w zajęciach – studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. **Ćwiczenia audytoryjne:** – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium) – Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).
Sposób obliczania oceny końcowej:	**Ocena końcowa przedmiotu** - średnia arytmetyczna oceny z egzaminu oraz z ćwiczeń audytoryjnych. **Ocena z ćwiczeń audytoryjnych:** ocena ważona z pierwszego kolokwium – 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na zajęciach- 0,2.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z analizy matematycznej i algebry liniowej (umiejętność całkowania i różniczkowania funkcji jednej zmiennej, rozumieć pojęcie granicy, ciągłości, pochodnej i całki oznaczonej), znać podstawowe pojęcia fizyczne z zakresu elektrotechniki i mechaniki klasycznej (pojęcia takie jak napięcie, prąd, siła, masa, opór,

	tłumienie) oraz potrafić stosować podstawowe metody rozwiązywania równań różniczkowych pierwszego rzędu. Mile widziana znajomość środowisk technicznych np. MATLAB.
Zalecana literatura:	1. Agata Jurkowlaniec, Andrzej Rybarczyk, Aleksandra Świetlicka Rachunek operatorowy Metody rozwiązywania zadań, PWN 2019 2. Andrzej Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne: teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem komputerowego systemu obliczeń symbolicznych, PWN, Warszawa 2004 3. Włodzimierz Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Część II, PWN, Warszawa 2012

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B5. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, B5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Probability Theory and Statistics
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	Stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	dr Katarzyna 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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Studia stacjonarne: 15 h wykładu + 15 h ćw. audytoryjnych = 30 h Studia niestacjonarne: 5 h wykładu + 10 h ćw. audytoryjnych = 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
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, egzamin
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, egzamin

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, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin
B5_U03	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, rozwiązywanie zadań przy tablicy, egzamin
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)	**2**	stacjonarne	niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	5 10 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie ogólne, rozwiązywanie zadań domowych przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece/ czytelni/sieci **w sumie:** ECTS	5 5 5 5 **20** 0,8	10 10 10 5 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady:** **I. Podstawy probabilistyki**

poszczególnych form zajęć:	1. Zdarzenia losowe, przestrzeń probabilistyczna, aksjomaty Kołmogorowa, interpretacje prawdopodobieństwa (klasyczna, częstotliwościowa, subiektywna) 2. Prawdopodobieństwo warunkowe, całkowite, twierdzenie Bayesa 3. Niezależność zdarzeń, reguły kombinatoryczne 4. Zmienne losowe – dyskretne i ciągłe 5. Funkcje gęstości i dystrybuanty, wartości oczekiwane, momenty 6. **Rozkłady dyskretne: Bernoulli, dwumianowy, Poissona** 7. **Rozkłady ciągłe: wykładniczy, normalny, równomierny** **II. Statystyka i wnioskowanie w systemach inżynierskich** 1. Miary statystyki opisowej: średnia, mediana, dominanta, rozstęp, wariancja, momenty 2. Histogramy, wykresy, analiza wizualna danych 3. Wykrywanie wartości odstających, czyszczenie danych 4. Estymacja parametrów – punktowa i przedziałowa, przedziały ufności dla średniej i wariancji 5. Testowanie hipotez – sens, rodzaje, zastosowania 6. Techniki losowania prób i wyznaczania niezbędnej liczby pomiarów do próby 7. Regresja liniowa i korelacja – analiza zależności 8. Filtracja probabilistyczna – wprowadzenie do filtru Kalmana i cząsteczkowego **Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń.
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** połączony z dyskusją prowadzony metodą tradycyjną lub z wykorzystaniem prezentacji w Power Point ilustrowany dużą ilością przykładów. **Ćwiczenia** prowadzone metodą tradycyjną, w trakcie których student rozwiązuje zadania odpowiednio dobrane do teorii przedstawionej na wykładzie. W przypadku napotkania trudności pomagają mu koledzy i wykładowca.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Obecność na zajęciach audytoryjnych + zaliczenie kolokwium Dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki. Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium należy uzyskać co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów..
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	**Wykłady** – obecność na zajęciach – studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości.

	Ćwiczenia audytoryjne: – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium) – Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań).
Sposób obliczania oceny końcowej:	**Ocena końcowa przedmiotu** - średnia arytmetyczna oceny z egzaminu oraz z ćwiczeń audytoryjnych. **Ocena z ćwiczeń audytoryjnych**: ocena ważona z pierwszego kolokwium – 0,4, drugiego kolokwium – 0,4 oraz aktywności na zajęciach- 0,2.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Znajomość podstawowych zagadnień matematycznych, w tym znajomość rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki opisowej ze szkoły średniej.
Zalecana literatura:	1. Krysicki W., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz. 2, PWN, Warszawa 2006 2. Kowalczyk A., Metody probabilistyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2013 3. Kot S., Jakubowski J., Sokołowski A., Statystyka, Difin, Warszawa 2011 4. Górecki T., Podstawy statystyki opisowej dla ekonomistów: podręcznik z przykładami i zadaniami, Wydawnictwo Szkoły Bankowej, Poznań 2006 5. Starzyńska W., Statystyka praktyczna, PWN 2000

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B6. Fizyka I

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Fizyka, B6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Physics 1
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład 15h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. laboratoryjne 15h niestacjonarne: wykład 10h, ćw. audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne 10h

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_W02	Ma wiedzę z zakresu ruchu ciał i zjawisk drgań i akustycznych niezbędną do opisu zagadnień inżynierskich	K_W02	wykład, ćwiczenia, laboratoria	wykonanie zadań, kolokwium
B6_W03	Ma wiedzę z zakresu stosowania praw przepływu prądu elektrycznego i magnetyzmu.	K_W02	wykład, ćwiczenia, laboratoria	kolokwium
B6_U02	Potrafi rozwiązać zadania problemowe i rachunkowe z mechaniki klasycznej	K_U04, K_U14	Ćwiczenia audytoryjne, laboratoria	Kolokwium
B6_U03	Posiada umiejętność rozwiązywania zadań z zakresu elementy elektryczności i magnetyzmu.	K_U04, K_U14	ćwiczenia	Kolokwium
B6_K01	Określa priorytety służące realizacji	K_K01	Ćwiczenia	Dyskusja, aktywność

	określonego przez siebie lub innych zadania		audytoryjne, laboratoria	

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:	obecność na wykładach	15	10
	udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	udział w laboratoriach	15	10
	w sumie:	**45**	**30**
	ECTS	1,8	1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad obliczeniami	10	15
	praca nad sprawozdaniami	15	15
	przygotowanie do ćwiczeń	15	20
	przygotowanie do laboratoriów	15	20
	w sumie:	**55**	**70**
	ECTS	2,2	2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	20
	praca praktyczna samodzielna	25	35
	w sumie:		
	ECTS	**55**	**55**
		2,2	2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1. Fizyka jako ścisła nauka przyrodnicza: metody poznania w fizyce, eksperyment, układ jednostek SI. 2 Mechanika klasyczna. Kinematyka punktu materialnego: ruch prostoliniowy i krzywoliniowy: prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie średnie i chwilowe. 3. Ruchy w polu grawitacyjnym. 4. Dynamika w ruchu postępowym. Zasady dynamiki Newtona. Siła tarcia. Układy inercjalne i nieinercjalne. 5. Wielkości dynamiczne. 6. Środek masy i pęd. 7. Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego 8 Ruch drgający. 9. Ruch falowy i zjawiska falowe. 10. Podstawy akustyki. 11.Elektrostatyka, prąd elektryczny, magnetyzm. **Ćwiczenia audytoryjne:** 1. Podstawy teorii wektorów 2. Kinematyka punktu materialnego: ruch prostoliniowy i krzywoliniowy: prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie

	średnie i chwilowe. 3. Dynamika w ruchu postępowym. Stosowanie zasad dynamiki Newtona. 4. Zasady zachowania energii i pędu. 5. Ruch drgający 6. Ruch falowy i podstawy akustyki. 7. Elektrostatyka, prąd elektryczny.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia audytoryjne.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Warunkiem zaliczenia są pozytywne wyniki kolokwiów na ćwiczeniach audytoryjnych.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Na zajęciach audytoryjnych obecność studenta jest obowiązkowa.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu to ocena końcowa z ćwiczeń. Ocena końcowa jest obliczana według zależności: 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	W przypadku nieobecności studenta na kolokwium należy je napisać w innym terminie uzgodnionym z prowadzącym.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Znajomość pojęć i podstawowych praw z fizyki na poziomie szkoły średniej
Zalecana literatura:	1. Cz. Bobrowski: Fizyka – krótki kurs, WNT, Warszawa, 2005. 2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walkner: Podstawy Fizyki, PWN W-wa 2006. 3. M. Skorko: Fizyka, PWN, Warszawa 1982. 4. M.A.Herman, A. Palestyński, L. Widomski: Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie i studentów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

	5. L. Falandysz. Fizyka i astronomia. Zbiór zadań, zakres rozszerzony Operon Gdynia 2006 6. Halliday, Resnick, Walker Podstawy fizyki 1-5 Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B7. Fizyka II

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Fizyka II, B7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Physics 2
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład 15h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. laboratoryjne 15h niestacjonarne: wykład 10h, ćw. audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne 10h

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	Zna elementarne zasady przeprowadzenia pomiaru fizycznego oraz zna sposób raportowania uzyskanych wyników	K_W02	Ćwiczenia, laboratorium	Laboratorium, sprawozdania
B7_W03	Zna podstawowe pojęcia z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz podstawy teorii pasmowej ciał stałych	K_W02	wykład,	egzamin
B7_W04	Zna budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych	K_W02	Ćwiczenia, laboratorium	wykonanie zadania, obserwacja
B7_U01	Potrafi planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne, analizować dane eksperymentalne, przygotować dokumentację eksperymentu i wyciągać	K_U04, K_U14	Ćwiczenia, laboratorium	wykonanie doświadczenia, sprawozdania

	wnioski			
B7_U03	Posiada umiejętność rozwiązywania zadań z zakresu elektromagnetyzmu.	K_U04, K_U14	Ćwiczenia, laboratorium	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
B7_K01	Określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K01	Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne	Dyskusja, aktywność

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10
	w sumie:	**45**	**30**
	ECTS	1,8	1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	15
	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10	10
	praca nad obliczeniami	8	10
	przygotowanie i obecność na egzaminie	1	5
	praca w czytelni, w sieci	1	5
	w sumie:	**30**	**45**
	ECTS	1,2	1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	20
	praca praktyczna samodzielna	10	20
	w sumie:	**40**	**40**
	ECTS	1,6	1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności elektryczne półprzewodników samoistnych i domieszkowanych . Współczesne technologie i materiały. Zastosowania wybranych przyrządów półprzewodnikowych. Fale elektromagnetyczne Elementy fizyki współczesnej. **Ćwiczenia laboratoryjne** Wyznaczanie charakterystyki diody półprzewodnikowej, wyznaczanie ciepła topnienia lodu, wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya, wyznaczanie współczynnika lepkości za pomocą wiskozymetru Höpplera, badanie woltomierza i amperomierza, powstawanie fal stojących w rurze Kundta, badanie hałasu komunikacyjnego, wyznaczanie skręcenia właściwego za pomocą polarymetru, ćwiczenia z oscyloskopem, wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za

	pomocą wahadła rewersyjnego, rezonans drganiowy, pomiary elementów obwodów elektrycznych, pomiary oscyloskopowe.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie fizyki 1 oraz zaliczenie laboratorium fizyki w semestrze letnim. Aby zaliczyć laboratorium fizyki student musi wykonać wszystkie ćwiczenia zgodnie z harmonogramem oraz oddać poprawnie napisane sprawdzania z każdego wykonanego ćwiczenia.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zajęcia laboratoryjne: obecność studenta jest obowiązkowa.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu to średnia arytmetyczna oceny z ćwiczeń audytoryjnych, aboratorium oraz z egzaminu. Ocena końcowa jest obliczana według zależności: 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	W przypadku nieobecności studenta na ćwiczeniach laboratoryjnych powinien odrobić nieobecność poprzez udział w zajęciach z inną grupą laboratoryjną.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie Fizyki1.
Zalecana literatura:	1. Cz. Bobrowski: Fizyka – krótki kurs, WNT, Warszawa, 2005. 2. M. Skorko: Fizyka, PWN, Warszawa 1982. 3. M.A.Herman, A. Palestyński, L. Widomski: Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie i studentów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 4. L. Falandysz . Fizyka i astronomia. Zbiór zadań, zakres rozszerzony Operon Gdynia 2006 5. J. Dusza, P. Gąsior, G. Tarapata Podstawy pomiarów Ofizyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej , Warszawa 2019 6. Arendarski J.: Niepewność pomiarów Warszawa: Ofizyna Wydawnicza Politechniki warszawskiej, 2003, 2013

	7. 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 8. Halliday D., Resnick R., Walker J. Podstawy fizyki 1-5 Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B8. Mechanika i wytrzymałość materiałów

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	**Mechanika i wytrzymałość materiałów, B8**
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Mechanics and strength of materials
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	język polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykłady – 30 h, ćw. audyt. – 15 h, ćw. lab. – 15 h niestacjonarne: wykłady – 20 h, ćw. audyt. – 10 h, 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
B8_W01	wybrane zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi. Potrafi wyznaczać reakcje podporowe.	K_W02	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	kolokwia, egzamin
B8_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 wytężeniowych oraz wytrzymałości zmęczeniowej	K_W06	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	kolokwia, egzamin
B8_U01	wykorzystać posiadaną wiedzę do obliczania obciążenie konstrukcji	K_U01	ćwiczenia, laboratoria	kolokwia

B8_U02	przeprowadzać wytrzymałościowe badania eksperymentalne, poprawnie interpretować otrzymane wyniki	K_U04, K_U14	ćwiczenia, laboratoria	obserwacja, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
B8_U03	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich	K_U08	ćwiczenia, laboratoria	kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
B8_K01	uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z wytrzymałością materiałów	K_K02	wykłady, ćwiczenia, laboratoria	kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	stacjonarne	niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład	30	20
	Ćwiczenia audytoryjne	15	10
	Ćwiczenia laboratoryjne	15	10
	w sumie:	**60**	**40**
	ECTS	2,4	1,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	10
	Wykonanie sprawozdań	5	10
	Wykonanie zadań obliczeniowych	2	10
	Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	3	5
	w sumie:	**15**	**35**
	ECTS	0,6	1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	25	10
	Praca praktyczna samodzielna	15	30
	w sumie:	**40**	**40**
	ECTS	1,6	1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Podstawowe pojęcia mechaniki. Statyka, siły i ich odwzorowanie, aksjomaty (zasady) statyki. Więzy, ich rodzaje, siły reakcji więzów. Środkowy układ sił: redukcja i równowaga środkowego układu sił. 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. 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, 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 pręta skręcanego. Zginanie proste - założenia, analiza naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Wytężenie materiału, podział hipotez wytrzymałościowych. **Ćwiczenia audytoryjne** Równowaga środkowego układu sił, przykłady wyznaczania reakcji więzów. Wyznaczenie momentów siły względem bieguna i osi. Wyznaczanie reakcji więzów dla płaskiego i układu sił. 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. **Ćwiczenia laboratoryjne** Omówienie zasad bezpieczeństwa w laboratorium wytrzymałości materiałów. Statyczna próba rozciągania. Statyczna próba ściskania. Statyczna próba zginania. Badania twardości metali. Analiza zmęczeniowa.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, prezentacja multimedialna, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych oraz ćwiczeń laboratoryjnych.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność studenta na zajęciach obowiązkowa. Dopuszcza się 1 nieobecność na ćwiczeniach audytoryjnych.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu końcowego
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek	Udział w konsultacjach. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach.

nieobecności studenta na zajęciach:	
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Matematyka, fizyka
Zalecana literatura:	1. Mechanika. Cz. 1, Statyka / Zbigniew Engel, Józef Giergiel. - Wyd. 3. - Kraków: Wydawnictwa AGH, 2000. 2. Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki / Józef Nizioł. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002. 3. Wytrzymałość materiałów. T. 1 / Zdzisław Dyląg, Antoni Jakubowicz, Zbigniew Orłoś. - Wyd. 2 popr. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999. 4. Wytrzymałość materiałów / Michał E. Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński. - Wyd. 15. - Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000. 5. Zadania z wytrzymałości materiałów / Michał E. Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński. - Wyd. 3 popr. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000. 6. Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe / Michał Edward Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński. - Wyd. 9. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2017. 7. Wytrzymałość materiałów. Cz. 4, Ćwiczenia laboratoryjne / red. Stanisław Wolny. - Kraków: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne, 2005. 8. Mechanika techniczna. T. 1, Statyka i wytrzymałość materiałów / Jan Misiak. - Wyd. 6. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2013.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B9. Chemia

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	**Chemia, B9**
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Chemistry
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	język polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15 h, ćwiczenia audytoryjne – 15h, ćw. laboratoryjne – 15 h niestacjonarne: wykład – 10h, ćwiczenia audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne – 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
B9_W01	zna budowę atomu, podstawowe pojęcia chemiczne, budowę układu okresowego, stany skupienia	K_W02	wykład, ćwiczenia, laboratoria	kolokwium
B9_W02	klasyfikuje związki organiczne	K_W02	wykład, ćwiczenia, laboratoria	kolokwium
B9_U01	oblicza stężenia procentowe, wykonuje obliczenia w oparciu o stechiometrię reakcji	K_U04, K_U14	ćwiczenia, laboratoria	wykonanie zadania, aktywność
B9_U02	wykonuje, na podstawie otrzymanej instrukcji, zadane doświadczenie laboratoryjne i opracować sprawozdanie z przeprowadzonych	K_U04, K_U10, K_U14	ćwiczenia, laboratoria	przeprowadzenie doświadczenia

	doświadczeń			
B9_K01	potrafi krytycznie ocenić nabytą wiedzę	K_K01	wykład, ćwiczenia, laboratoria.	dyskusja, obserwacja

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 audytoryjne	15	10
	ćwiczenia laboratoryjne	15	10
	w sumie:	**45**	**30**
	ECTS	1,8	1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad obliczeniami chemicznymi	20	25
	wykonanie sprawozdań	20	25
	przygotowanie do kolokwium	15	20
	w sumie:	**55**	**70**
	ECTS	2,2	2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	20
	praca praktyczna samodzielna	30	40
	w sumie:	**60**	**60**
	ECTS	2,4	2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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. **Ćwiczenia laboratoryjne** Zasady BHP, regulamin laboratorium. Prawa gazowe. Stężenie procentowe roztworów. Prawa równowagi chemicznej Stopień dysocjacji. Najważniejsze materiały niebezpieczne w laboratorium 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 $KMnO_4$. 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.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych i przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z rozwiązywania zadań, sprawozdań oraz kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność studenta na zajęciach
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na laboratoriach z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Chemia ogólna na poziomie szkoły średniej
Zalecana literatura:	1. Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna Cząsteczki materia reakcje. Wyd. PWN, 2019 2. Atkins P., de Paula Julio: Chemia fizyczna, Wyd. PWN, 2019 3. Bielański A.: *Podstawy chemii nieorganicznej.* PWN, Warszawa 2002. 4. Barycka I., Skudlarski K.: *Podstawy chemii.* Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001. 5. Mastalerz P „Chemia organiczna” Wydawnictwo chemiczne 2000 r.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B10. Zapis konstrukcji

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	**Zapis konstrukcji, B10**
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Engineering graphics and drawing
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1
Koordynator przedmiotu:	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.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**4**	Stacjonarne	Niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektów przygotowanie do kolokwium praca w bibliotece **w sumie:** ECTS	35 10 10 **55** 2,2	35 20 15 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	20 40 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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, złożeniowe i zestawieniowe. Wprowadzanie zmian i poprawek na rysunkach. Komputerowe wspomaganie projektowania w oparciu o pakiet oprogramowania AutoCAD. Organizacja ekranu graficznego programu AutoCAD. **Ćwiczenia projektowe**

	Wykonywanie ćwiczeń projektowych w postaci 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.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Wykonanie projektów w wyznaczonym terminie oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów. Obecność na wykładzie jest nieobowiązkowa Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	-
Zalecana literatura:	1. Rysunek techniczny maszynowy / Tadeusz Dobrzański. - Wyd. 25. - Warszawa: Wydawnictwa WNT, 2013. 2. Zapis konstrukcji: podstawy / Igor Rydzanicz. - Wyd. 5 zm. - Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000. 3. Zapis konstrukcji: materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych / Kazimierz Sujecki. - Wyd. 7. - Kraków: AGH. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne, 2003.

	4. Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska / Piotr Gendarz, Szymon Salamon, Piotr Chwastyk. - Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, cop. 2014. 5. Graficzny i komputerowy zapis konstrukcji / Janusz W. Mazur, Krzysztof Polakowski. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012. 6. Dokumentacja techniczna wyrobu. Terminologia. Terminy dotyczace rysunków technicznych: ogólne i rodzaje rysunków PN-ISO 10209-1. - Warszawa: Wydaw. Normalizacyjne "Alfa", [1994]. 7. Rysunek techniczny. Tabliczki tytułowe PN-ISO 7200. - Warszawa: Wydaw. Normalizacyjne "Alfa", [1994]. 8. Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 20: Wymagania podstawowe dotyczace linii PN-EN ISO 128-20. - Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 2002. 9. Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 22: Wymagania podstawowe i zastosowanie linii wskazujących i linii odniesienia PN-ISO 128-22. - Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 2003. 10. Dokumentacja techniczna wyrobu. Terminologia. Cz. 2: Terminy dotyczące metod rzutowania PN-ISO 10209-2. - Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 2001. 11. Rysunek techniczny. Wymiarowanie. Zasady ogólne. Definicje. Metody wykonania i oznaczenia specjalne (Arkusz krajowy) PN-ISO 129/ Ak. - Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 1996. 12. Rysunek techniczny. Tolerowanie wymiarów liniowych i kątowych PN-ISO 406. - Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 1994.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B11. Elektrotechnika

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Elektrotechnika, B11
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electrotechnics
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:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

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.

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. aud. - 15 h, ćw. lab. - 15 h niestacjonarne: wykład - 20 h, ćw. aud. - 10 h, 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
B11_W01	zjawisko prądu elektrycznego, właściwości pola elektrycznego	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin
B11_W02	podstawowe pojęcia teorii grafów, ma wiedzę aktualną na temat obwodów elektrycznych	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin
B11_W03	przebiegi w obwodzie prądu przemiennego	K_W03, K_W09	wykład	kolokwium /egzamin

B11_U01	wyznaczyć wartość prądu elektrycznego, stosować obliczenia dla pola elektrycznego	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania
B11_U02	stosować elementy teorii grafów, analizować obwody liniowe	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania
B11_U03	stosować obliczenia dla przebiegów odkształconych, dla obwodów prądu sinusoidalnego, stosować prawa Kirchhoffa	K_U01, K_U02	audytoria /laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
B11_U04	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich	K_U04, K_U08, K_U14	laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
B11_U05	przeprowadzać wybrane pomiary elektrotechniczne	K_U04, K_U14	laboratoria	wykonanie zadania/ sprawozdanie /kolokwium
B11_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z zagadnieniami elektrotechniki	K_K02	ćwiczenia/laboratoria	Obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	30 15 15 **60** 2,4	17 10 10 **37** 1,5
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad sprawozdaniami przygotowanie do kolokwium i egzaminu praca w bibliotece, czytelni i sieci **w sumie:** ECTS	10 2 3 **15** 0,6	20 12 6 **38** 1,5
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	20 20 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady** Teoria elektronu i energia elektryczna i przewodnictwo. Pole

poszczególnych form zajęć:	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. **Ćwiczenia audytoryjne** 1. Obwód elektryczny, jego struktura i elementy, sposoby łączenia i obliczania wartości zastępczych 2. Prąd, napięcie i moc w obwodach prądu stałego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Dzielnik napięcia i dzielnik prądu. 3. Metody rozwiązywania obwodów liniowych prądu stałego. Metoda prądów gałęziowych. 4. Metoda superpozycji i metoda Thevenina w zastosowaniu do rozwiązywania obwodów prądu stałego. 5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4. Wartość średnia i skuteczna prądu, napięcia przebiegów sinusoidalnych. Moc i energia wydzielana na elementach RLC. 6. Metoda liczb zespolonych w zastosowaniu do obliczania obwodów prądu przemiennego. Wektory napięć, prądów i mocy na elementach RLC. 7. Układy 3f. Obliczanie prądów, napięć i mocy w układ 3f połączonych w gwiazdę i trójkąt. 8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 5-7. **Ćwiczenia laboratoryjne** 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 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 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
Metody i techniki kształcenia:	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.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	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.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na wykładach nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność obowiązkowa.
Sposób obliczania oceny końcowej:	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*T+0,25*L +0,25O+0,25K. 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Podstawy fizyki w elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz liczb zespolonych
Zalecana literatura:	1. Hempowicz P., Kiełsznia 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 Materiały udostępnianie studentom – instrukcje do ćwiczeń w wersji elektronicznej na platformie e-learningowej

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B12. Podstawy automatyki

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Podstawy automatyki, B12
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Basics of automation
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	5
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. audytoryjne – 15 h, ćw. laboratoryjne – 15h Niestacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne – 10 h, ćw. laboratoryjne – 10h

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	zadania i struktury ciągłych i dyskretnych układów automatyki oraz ich elementy	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
B12_W02	podstawowe pojęcia: stabilność, sterowalność obserwowalność, wielomian charakterystyczny i rozumie ich wzajemne związki w układach prostych i złożonych, opisywanych za pomocą równań stanu i transmitancji	K_W04	wykład	kolokwium /egzamin
B12_W03	wpływ rozkładu pierwiastków wielomianu charakterystycznego, przebiegu charakterystyk częstotliwościowych	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin

B12_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
B12_U01	określić zadania układów automatyki, wybrać jego strukturę oraz skonstruować jego model matematyczny	K_U01	ćwiczenia, laboratoria	projekt /kolokwium
B12_U02	wyznaczyć warunki stabilności układów ciągłych i dyskretnych z wykorzystaniem metod algebraicznych i częstotliwościowych	K_U04	ćwiczenia, laboratoria	projekt /kolokwium
B12_U03	ocenić jakość układów automatyki, wyboru właściwej struktury oraz rodzaju regulatora oraz strojenia jego parametrów	K_U04	ćwiczenia, laboratoria	projekt / kolokwium
B12_U04	posługiwać się programami komputerowymi do wspomagania projektowania układów automatyki	K_U07	ćwiczenia, laboratoria	projekt
B12_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	ćwiczenia, laboratoria	obserwacja / dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

		Stacjonarne	Niestacjonarne
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**5**		
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia audytoryjne ćwiczeni laboratoryjne **w sumie:** ECTS	30 15 15 **60** 2,4	15 10 10 **35** 1,4
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad opracowaniem sprawozdań przygotowanie do ćwiczeń przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	30 10 10 10 5 **65** 2,6	35 15 15 15 10 **90** 3,6
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 35 **65** 2,6	20 45 **65** 2,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady** 1. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych

poszczególnych form zajęć:	2. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych 3. Charakterystyki czasowe 4. Charakterystyki częstotliwościowe 5. Układy regulacji 6. Stabilność liniowych stacjonarnych układów sterowania 7. Ocena jakości liniowych układów regulacji 8. Synteza układów liniowych sterowania automatycznego 9. Podstawowe algorytmy sterowania 10. Sterowanie cyfrowe 11. Synteza układów przełączających 12. Przekształcenie Laplace'a 13. Przekształcenie Z **Ćwiczenia projektowe** Program ćwiczeń projektowych jest ściśle związany z programem wykładów. Wykonanie projektów zgodnie z tematyką wykładów. Wykorzystanie pakietu Matlab Simulink.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, projekty, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium i egzaminu oraz oddawania projektów
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Student może opuścić 15 % zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z wykonanych projektów, kolokwiów oraz zdanego egzaminu, biorąc pod uwagę aktywność studenta na zajęciach
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza i umiejętności z przedmiotów: Algebra liniowa, Analiza matematyczna, Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe
Zalecana literatura:	1. Kowal J. Podstawy automatyki cz.1 i cz. 2, Wydawnictwa AGH, 2018

	2. Kaczorek T. praca zbiorowa: Podstawy teorii sterowania, PWN, Warszawa 2019 3. Byrski W.: Obserwacja i sterowanie w układach dynamicznych, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2007 4. Skrzywan-Kosek A., Świerniak A., Baron K., Latarnik M.: Zbiór zadań z teorii liniowych układów regulacji, Skrypt Pol. Śl., Gliwice, 1999, Wyd. IV.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B13. Informatyka

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Informatyka, B13
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Informatic
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	Polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Paweł Milan

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
B13_W01	podstawową terminologię z zakresu podstaw informatyki i sposoby działania podzespołów komputera	K_W03	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium,
B13_W02	podstawy programowanie wysoko-poziomowego	K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	kolokwium, obserwacja
B13_U01	odpowiednio zabezpieczyć i przetwarzać dane w urządzeniu mikroprocesorowym	K_U03, K_U16	zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
B13_U02	napisać, skompilować i uruchomić prosty program komputerowy	K_U04, K_U06,	zajęcia laboratoryjne	wykonanie zadania,

	uwzględniając takie elementy jak, zmienne, pętle, instrukcje warunkowe oraz funkcje	K_U16		obserwacja
B13_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)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca z użyciem programów informatycznych praca nad tworzeniem programu komputerowego **w sumie:** ECTS	1 4 **5** 0,2	10 10 **20** 0,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 5 **35** 1,4	20 15 **35** 1,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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. Bezpieczeństwo danych (przechowywanie i przetwarzanie danych, wirusy komputerowe i inne zagrożenia). Środowisko pracy (ergonomia, bezpieczeństwo). 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). **Ćwiczenia laboratoryjne** Wykonywanie zadań informatycznych na podstawie treści poznanych na wykładach.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie wykonanych zadań oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu to: 50 % oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz 50 % oceny z egzaminu.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrabianie zajęć laboratoryjnych w wyznaczonym przez prowadzącego czasie.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Podstawowa obsługa komputera.
Zalecana literatura:	1. Greg Perry: Język C w przykładach, Mikom Warszawa, 2000r. 2. L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter: Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 2001r. 3. Wróblewski Piotr: ABC Komputera wydanie 8.1, Helion, 2014r. 4. Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000r..

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B14. Metody numeryczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Metody numeryczne, B14
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Numerical methods
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:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Całkowanie numeryczne. Różniczkowanie numeryczne. Interpolacja i aproksymacja. Pakiet Simulink i MATLAB				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
B14_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
B14_W02	zasady numerycznego całkowania, różniczkowania, aproksymacji, interpolacji	K_W01, K_W10	wykłady	test zaliczeniowy
B14_U01	rozwiązywać równania nieliniowe i różniczkowe	K_U02, K_U04, K_U05	Ćwiczenia laboratoria	sprawozdanie z laboratorium
B14_U02	przeprowadzać symulacje i modelować w Simulinku	K_U02, K_U04,	Ćwiczenia laboratoria	sprawozdanie z

		K_U05, K_U16		laboratorium
B14_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu metod numerycznych i symulacji	K_K02	wykłady, Ćwiczenia laboratoria	dyskusja
B14_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady, Ćwiczenia laboratoria	wyniki wykonanych zadań, dyskusja

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

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 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. Analiza funkcji. Rozwiązywanie równań nieliniowych. 5. Różniczkowanie numeryczne. Uwarunkowanie różniczkowania numerycznego. Metody wyznaczania pochodnej funkcji danej

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

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, Wydawenictwa AGH, Kraków 2017 4. Legras J., Praktyczne metody analizy numerycznej, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 1975

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B15. Podstawy metrologii

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Podstawy metrologii, B15
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Fundamentals of metrology
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Terminologia stosowana w metrologii. Narzędzia pomiarowe, ich budowa i własności metrologiczne. Metody pomiarowe. Metodyka wyznaczania wartości wielkości mierzonej z uwzględnieniem niepewności pomiaru.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
B15_W01	rodzaje pomiarów, zasad, metod i procedur pomiarowych	K_W06	wykład, ćw. lab.	kolokwium
B15_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
B15_U01	dobrać 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

B15_U02	dobrać 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
B15_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K02	wykład, ćw. lab.	dyskusja, aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	30	20
	w sumie:	**45**	**30**
	ECTS	1,8	1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	3	10
	wykonanie sprawozdań	1	5
	przygotowanie do kolokwium	1	5
	w sumie:	**5**	**20**
	ECTS	0,2	0,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	30	20
	Praca praktyczna samodzielna	10	20
	w sumie:	**40**	**40**
	ECTS	1,6	1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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 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. **Ćwiczenia laboratoryjne**

	Pomiary długości i kąta w warunkach kontroli końcowej wyrobu oraz statystycznego sterowania procesami. 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.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	-
Zalecana literatura:	1. Metrologia wielkości geometrycznych / Władysław Jakubiec, Jan Malinowski. - Wyd. 3 zm. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999. 2. Podstawy metrologii / Michał Lisowski. - Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011. 3. Metrologia techniczna: przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów / Andrzej Kołodziej. - Kalisz: Wydawnictwo Uczelni Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Prezydenta

	Stanisława Wojciechowskiego, 2008. 4. Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn / Józef Jezierski. - Wyd. 3 zm., dodr. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003. 5. Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS) / Sławomir Białas, Zbigniew Humienny, Krzysztof Kiszka. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014. 6. Współrzędnościowa technika pomiarowa / Eugeniusz Ratajczyk. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005. 7. Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii: praca zbiorowa / pod red. Janusza Zawistowskiego, Tadeusza Sałacińskiego. - Wyd. 2. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005. 8. Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii / Ryszard Piotrowski. - Białystok: Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2008.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

B16. Zarządzanie środowiskiem

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Zarządzanie środowiskiem, B16
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Environmental management
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Punkty ECTS:	1
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	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.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład –5 h, ćw. projektowe - 10 h niestacjonarne: wykład –5 h, ćw. projektowe - 5 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
B16_W01	podstawowe pojęcia związane ze środowiskiem, jego ochroną oraz systemem zarządzania	K_W13	wykład, ćw.	kolokwium
B16_W02	instrumenty zarządzania środowiskiem	K_W13	wykład, ćw.	kolokwium
B16_U01	analizować dane dotyczące zanieczyszczenia elementów środowiska	K_U01, K_U12, K_U15	ćw.	wykonanie projektu
B16_U02	analizować wybrane instrumenty zarządzania środowiskiem	K_U01, K_U12,	ćw.	wykonanie projektu

		K_U15		
B16_U03	analizować system zarządzania środowiskiem w danym przedsiębiorstwie	K_U05, K_U12,	ćw.	wykonanie projektu
B16_K01	współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i przyrodniczego, w tym edukować ekologicznie	K_K03	wykład, ćw.	wykład, ćw., dyskusja

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 punktówECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	5 10 **15** 0,6	5 5 **10** 0,4
B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktówECTS:	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	5 5 **10** 0,4	10 5 **15** 0,6
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	10 5 **15** 0,6	5 10 **15** 0,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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. **Ćwiczenia** Charakterystyka wybranych komponentów środowiska i ich ochrona. Analiza wybranych instrumentów zarządzania środowiskiem. Analiza zarządzania ochroną przyrody, ochroną atmosfery, gospodarką wodną, gospodarką odpadami, bezpieczeństwem ekologicznym.

	Zarządzanie środowiskowe w wybranym przedsiębiorstwie.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego oraz wykonanych projektów, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Ogólne zainteresowanie tematyką ochrony środowiska
Zalecana literatura:	1. Poskrobko B., Poskrobko T. 2012. Zarządzanie środowiskiem w Polsce. PWE - Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2. Misiołek A., Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A. 2014. Ekologia. Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Wyd. PWE 3. Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiołek A. 2013. Zarządzanie środowiskowe. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. 4. Norma ISO 14001 5. Materiały statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego 6. WIOŚ. Stan środowiska. Biblioteka Monitoringu. 7. Ustawy i akty wykonawcze związane z zarządzaniem środowiskiem. 8. Publikacje związane z elementami środowiska i ich ochroną – drukowane i on-line.

C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C1. Technologia wytwarzania

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Technologia wytwarzania, C1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Manufacturing technology
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**4**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Technologia i technika wytwarzania ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i wymagań ochrony środowiska. Na tej podstawie student nabierze praktycznej umiejętności śledzenia podstawowych trendów rozwoju stosowanych technologii oraz doboru ich rozwiązań optymalnych w danych warunkach funkcjonowania zakładu.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10h, 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
C1_W01	w zakresie wiedzy: Ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu technologii wytwarzania i inżynierii produkcji systemów automatyki. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń technologicznych, obiektów produkcyjnych i systemów technicznych	K_W03, K_W12	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium zaliczeniowe
C1_W02	Posiada podstawową wiedzę na temat eksploatacji maszyn produkcyjnych	K_W05	Wykład, ćwiczenia	Kolokwium zaliczeniowe

	wykorzystywanych w automatyce i robotyce		laboratoryjne	
C1_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi rozróżnić podstawowe rodzaje maszyn technologicznych oraz dobrać rodzaj maszyny do zadania produkcyjnego.	K_U04, K_U07, K_U08, K_U09	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium zaliczeniowe
C1_U02	Posiadł umiejętności konieczne do poruszania się w środowisku produkcyjnym, zna podstawowe zasady BHP podczas eksploatacji maszyn i układów automatyki.	K_U10	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium zaliczeniowe
C1_K01	w zakresie kompetencji społecznych: Jest świadom pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej sektora wytwarzania, jego wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane działania.	K_K01	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja, Obserwacja, Aktywność na zajęciach

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 ćwiczenia **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad przygotowaniem do ćwiczeń praca nad sprawozdaniami przygotowanie do kolokwiów praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	10 30 10 5 **55** 2,2	10 40 10 10 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	20 40 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form	**Wykład:** Omówienie głównych technik wytwarzania wyrobów w procesach obróbki skrawaniem, obróbki erozyjnej, obróbki cieplnej i cieplno-

zajęć:	chemicznej, obróbki plastycznej, odlewania metali i ich stopów, kształtowania tworzyw sztucznych, wytwarzania kompozytów. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Przedmiotem ćwiczeń jest praktyczne zapoznanie studentów z procesem wyboru techniki wytwarzania dla określonego przedmiotu z uwzględnieniem wymaganych przez odbiorców cech użytkowych i jakości przy założonych kosztach produkcji. Analiza dotyczy zarówno wyrobów produkowanych jednostkowo, jak i masowo.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	brak
Zalecana literatura:	1. Technologia budowy maszyn / Mieczysław Feld. - Wyd. 3 zm. - Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 2000. 2. Technologia maszyn / Stefan Okoniewski. - Wyd. 8. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1999. 3. Procesy produkcyjne / Józef Gawlik, Jarosław Plichta, Antoni Świć. - Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013. 4. Podstawy technologii wytwarzania elementów maszyn / Tadeusz Szucki. - Wyd. 7. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki

	Warszawskiej, 1999. 5. Techniki wytwarzania / Zenon Opiekun, Władysław Orłowicz, Feliks Stachowicz. - Wyd. 2. - Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, [2016]. 6. Procesy przeróbki plastycznej: praca zbiorowa / pod redakcją Jana Sińczaka; [opracowanie Adam Bator et al.]. - Kraków: "Akapit", 2003. 7. Procesy przeróbki plastycznej: ćwiczenia labolatoryjne podstawy teoretyczne i wykonawstwo ćwiczeń praca zbiorowa / pod redakcją Jana Sińczaka. - Kraków: "Akapit", 2001. 8. Odlewnictwo / Marcin Perzyk [et al.]. - Wyd. 2, dodr. 2. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2013. 9. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych / pod red. Krzysztofa Wilczyńskiego. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011. 10. Tworzywa sztuczne: własności, przetwórstwo, zastosowanie / Izabella Hyla. - Wyd. 3. - Gliwice: Wydaw. PŚ, 2004. 11. Obróbka skrawaniem / Wiesław Olszak. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008. Maszyny technologiczne w konwencjonalnej technologii formującej i kształtującej / Mieczysław Białek, Andrzej Bacia. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C2. Podstawy konstrukcji maszyn

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Podstawy konstrukcji maszyn, C2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Fundamentals of machine construction
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**4**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Zdobycie wiedzy w zakresie projektowania i konstruowania maszyn i urządzeń oraz wiedzy dotyczącej eksploatacji maszyn i urządzeń.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10h, 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
C2_W01	Posiada wiedzę z zakresu aktualnych konstrukcji, zastosowaniu i budowie elementów maszyn. Zna podstawowe rozwiązania elementów maszyn oraz zespołów, a także sposoby ich połączeń.	K_W05, K_W06	Wykład, Ćwiczenie projektowe	Kolokwium (test), Projekt, Aktywność na zajęciach
C2_U01	Student potrafi wykonać proste obliczenia inżynierskie dotyczące podstawowych elementów maszyn.	K_U03, K_U05, K_U06, K_U09	Wykład, Ćwiczenie projektowe	Projekt, Aktywność na zajęciach
C2_U02	Student potrafi zaprojektować prosty zespół konstrukcyjny w oparciu o zasady	K_U07, K_U08	Wykład, Ćwiczenie	Projekt, Aktywność

	projektowania oraz normy.		projektowe	na zajęciach
C2_K01	Jest odpowiedzialny za wyniki i skutki przeprowadzonych obliczeń projektowych elementów maszyn.	K_K02	Wykład, Ćwiczenie projektowe	Projekt
C2_K02	Rozumie potrzebę odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem procesów projektowych	K_K06	Wykład, Ćwiczenie projektowe	Aktywność na Zajęciach, dyskusja, obserwacja

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 ćwiczenia **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad przygotowaniem do ćwiczeń praca nad sprawozdaniami przygotowanie do kolokwiów praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	10 30 10 5 **55** 2,2	10 40 10 10 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	20 40 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Podstawy obliczeń wybranych elementów maszyn oraz ich połączeń przy obciążeniach statycznych. Podstawowe obliczenia elementów maszyn przy obciążeniach zmiennych. Wały, osie i ich łożyskowanie. Konstrukcja zespołów napędowych i ich przekładnie mechaniczne. **Ćwiczenia projektowe** Ćwiczenia projektowe obejmują: Dobór materiałów konstrukcyjnych dla elementów zespołu maszynowego. Dobór i szczegółowa analiza pasowań i tolerancji w węzłach maszynowych. Obliczanie elementów zespołu

	maszynowego oraz połączeń w węzłach. Opracowanie dokumentacji wykonawczej. Metodologia opracowania wybranego zespołu w ramach projektu. Dla obydwóch form zajęć poruszane są między innymi: - tolerancje i pasowania, - połączenia nitowe, - połączenia spawane, - połączenia śrubowe, - połączenia sworzniowe, - połączenia wpustowe i wielowypustowe, - przekładnie śrubowe, - przekładnie pasowe, - przekładnie zębate, w tym planetarne, cykloidalne, - wały i łożyskowanie.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektu oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach projektowych na nie mniej niż 2/3 zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen z projektu oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Kontynuacja prac nad wydanym tematem projektu. Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Zapis konstrukcji oraz Mechanika i wytrzymałość materiałów.

Zalecana literatura:	1. Podstawy konstrukcji maszyn / red. nauk. Zbigniew Osiński. - Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002. 2. Podstawy konstrukcji maszyn: elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń / Włodzimierz Chomczyk. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008. 3. Podstawy konstrukcji maszyn. T. 1 / pod red. Marka Dietricha ; aut. Marek Dietrich [et al.]. - Wyd. 3 zm. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999. 4. Podstawy konstrukcji maszyn. T. 2 / pod red. Marka Dietricha ; aut. Marek Bijak-Żochowski [et al.]. - Wyd. 3, dodr. 2. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2015. 5. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. T. 1, Połączenia, sprężyny, zawory, wały maszynowe / red. Eugeniusz Mazanek. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, cop. 2013. 6. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. T. 2, Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne / red. Eugeniusz Mazanek. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, cop. 2012. 7. Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych / Grzegorz Ponieważ, Leszek Kuśmierz. - Lublin: Politechnika Lubelska, 2011. 8. Podstawy konstrukcji maszyn: przykłady obliczeń / Ryszard Knosala, Aleksander Gwiazda, Baier Andrzej, Piotr Gendarz. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000. 9. Podstawy konstrukcji maszyn: połączenia i przekładnie zębate : zbiór zadań / Jerzy Iwaszko. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012. 10. Podstawy konstrukcji maszyn: wybrane problemy projektowania typowych zespołów urządzeń mechanicznych / Tadeusz Szopa. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013. 11. Przekładnie śrubowe kulkowe / Jerzy Z. Sobolewski. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009. 12. Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe / Michał Edward Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński. - Wyd. 9. - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2017.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C3. Maszyny elektryczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Maszyny elektryczne, C3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electrical Machines
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**4**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Podstawowe zasady działania i eksploatacji maszyn elektrycznych w stopniu niezbędnym dla współczesnego inżyniera automatyka oraz sposobów ich stosowania w praktyce inżynierskiej	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. laboratoryjne – 15h niestacjonarne: wykład – 10h, ćw. audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne – 10h

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	w zaawansowanym stopniu pojęcia, zasady działania i zagadnienia eksploatacji maszyn elektrycznych związanych z automatyką i robotyką	K_W03	wykłady	test zaliczeniowy
C3_W02	w zaawansowanym stopniu zna budowę maszyn elektrycznych	K_W07	wykłady	test zaliczeniowy
C3_U01	Potrafi opisać model matematyczny maszyny, działanie fizyczne i eksploatacje maszyny, potrafi wyznaczyć parametry maszyny, np. charakterystyki mechaniczne i elektryczne	K_U02, K_U04, K_U05	Ćwiczenia, laboratoria	sprawozdanie z laboratorium
C3_U02	przeprowadzać symulacje i modelować	K_U02,	Ćwiczenia,	sprawozdanie

	w Simulinku	K_U04, K_U05, K_U16	laboratoria	z laboratorium
C3_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu metod numerycznych i symulacji z uwzględnieniem opisu matematycznego maszyn elektrycznych	K_K02	wykłady, Ćwiczenia, laboratoria	dyskusja
C3_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady, Ćwiczenia, laboratoria	wyniki wykonanych zadań, 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:	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad sprawozdaniami przygotowanie do ćwiczeń przygotowanie do kolokwium przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, czytelni, sieci **w sumie:** ECTS	15 10 10 15 5 **55** 2,2	20 10 15 20 5 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praktyczna praca samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	20 40 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** Podstawy przetwarzania energii elektromechanicznej. Prawa elektromagnetyzmu. Energia w typowych elementach elektrycznych i mechanicznych. Transformatory jednofazowe, trójfazowe, budowa, równania, schematy zastępcze, własności transformatorów w różnych stanach pracy. Praca równoległa transformatorów, warunki pracy równoległej, dobór transformatorów do pracy równoległej Maszyny indukcyjne:

	budowa, zasada działania, opis matematyczny oraz własności ruchowe w stanach ustalonych i nieustalonych. Sterowanie częstotliwościowe maszyny indukcyjnej. Zasady sterowania skalarnego i wektorowego Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania, opis matematyczny oraz własności w stanie ustalonym, współpraca z siecią. Maszyny komutatorowe: budowa, zasada działania oraz własności w stanie ustalonym i nieustalonym. Własności dynamiczne maszyn w różnych układach połączeń. Własności eksploatacyjne maszyn komutatorowych. Silniki uniwersalne i specjalne. Maszyny elektryczne w energetyce odnawialnej i elektromobilnosci Generatory synchroniczne, własności w stanach pracy ustalonych i nieustalonych **Ćwiczenia audytoryjne** Transformator 1 i 3 fazowy: identyfikacja parametrów modelu, obliczanie spadku napięcia na obciążonym transformatorze, obliczanie sprawności transformatora dla zadanego punktu pracy. Obliczenie prądów transformatorów pracujących równolegle przy różnych przekładniach i napięciach zwarcia transformatorów. Metody regulacji prędkości obrotowej i rozruchu maszyny indukcyjnej. Obliczanie prędkości, prądu i momentu maszyny indukcyjnej w określonych warunkach pracy. Metody regulacji prędkości obrotowej i rozruchu maszyny komutatorowej prądu stałego. Obliczanie prędkości, prądu i momentu maszyny komutatorowej w określonych warunkach pracy. **Ćwiczenia laboratoryjne** Transformator trójfazowy. Badania ogólne. Pomiar parametrów. Maszyna indukcyjna klatkowa: obserwacja rozruchu silnika z przełącznikiem gwiazda – trójkąt, wyznaczenie charakterystyki mechanicznej i prądu stojana od poślizgu. Silnik indukcyjny: pomiar przebiegów i charakterystyk maszyny pierścieniowej i klatkowej w stanie biegu jałowego, obciążenia, zwarcia, rozruchu i zaniku napięcia. Zasilanie falownikowe silnika indukcyjnego. Silnik prądu stałego.
Metody i techniki kształcenia:	Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień. Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosownych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na wykładach – nieobowiązkowa. Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa wg skali zgodnie z Regulaminem Studiów.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Teoria obwodów elektrycznych, mechanika, elektronika, teoria pola
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, Wydawenictwa AGH, Kraków 2017 4. Legras J., Praktyczne metody analizy numerycznej, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 1975

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C4. Metody i techniki pomiarowe

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Metody i techniki pomiarowe, C4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Measurement methods and techniques
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Robert Barański

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
W ramach modułu studenci zdobywają podstawową wiedzę i umiejętności dotyczące przeprowadzania pomiarów oraz przetwarzania ich wyników. Zapoznają się z metodami pomiaru charakterystyk czasowych i częstotliwościowych układów dynamicznych. Poznają w praktyce metodę zmiennej zespolonej (amplitud zespolonych) wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych. Zapoznają się z zasadą działania przetworników wykorzystywanych do pomiaru temperatury oraz wielkości związanych z ruchem (przemieszczenia, prędkości, przyspieszenia oraz orientacji w przestrzeni). Poznają podstawowe układy elektroniki wykorzystywane w układach pomiarowych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
C4_W01	Zna narzędzia do pomiarów, weryfikacji symulacji i analizy wielkości pomiarowych	K_W04	wykład	kolokwium
C4_W02	Zna rozwiązania dotyczące zarządzania danymi i przykłady sposobów operacji na danych z pomiarów	K_W05	wykład	kolokwium
C4_U01	Potrafi dobrać poszczególne elementy toru pomiarowego	K_U01	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C4_U02	Potrafi rozróżnić różne własności przetworników pomiarowych	K_U03	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

C4_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z pomiarami w automatyce i robotyce	K_K02	wykład / ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, kolokwium, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych przygotowanie do kolokwium studiowanie literatury **w sumie:** ECTS	15 10 5 **30** 1,2	20 20 5 **45** 1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	20 20 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Podstawowe pojęcia statystyki; estymatory wartości średniej i wariancji; wyznaczanie estymatorów wartości średniej i wariancji metodą największej wiarygodności. 2. Błędy i niepewność pomiaru (typ A i B), propagacja niepewności. 3. Ocena błędów losowych wyników serii pomiarów. 4. Łączny rozkład prawdopodobieństwa zmiennych losowych; pojęcie krzywej regresji. 5. Własności statyczne elementów toru pomiarowego. 6. Własności dynamiczne elementów toru pomiarowego. 7. Zasada działania wzmacniaczy operacyjnych i ich wykorzystanie w torach pomiarowych. 8. Przetworniki analogowo-cyfrowe (typy, działanie, błędy) 9. Kondycjonowanie sygnałów. Zagadnienia łączenia urządzeń pomiarowych i błąd obciążenia. 10. Przegląd czujników do pomiaru wielkości nieelektrycznych. 11. Konfiguracja kart pomiarowych 12. Wykorzystanie oscyloskopu w pomiarach wielkości

	elektrycznych **Ćwiczenia laboratoryjne** 1. Realizacja pomiarów wielkości elektrycznych wraz z niepewnością pomiaru. Opracowanie błędów i niepewności różnych urządzeń pomiarowych. 2. Propagacja niepewności na przykładzie pomiaru dygnałów elektrycznych. 3. Krzywa regresji na przykładzie urządzenia laboratoryjnego. 4. Pomiar przyspieszenia z wykorzystaniem czujników typu MEMS. 5. Wykorzystanie oscyloskopu w pomiarach sygnałów okresowych oraz impulsowych. 6. Pomiary parametrów ruchu (prędkość, przyspieszenie) z wykorzystaniem przetworników różnego typu. 7. Konfiguracja i wykorzystanie kart pomiarowych w pomiarach sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych. 8.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie zadań i przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to: 50 % oceny z kolokwium i 50 % oceny wykonanych zadań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie zajęć laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Student powinien mieć wiedzę w zakresie matematyki, systemów operacyjnych wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z informatyką
Zalecana literatura:	1. A. Zięba „Analiza danych w naukach ścisłych i technice”, WNT, Warszawa, 2014 2. A. Dobrucki, „Przetworniki elektroakustyczne”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022 3. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki "Metrologia elektryczna", WNT, Warszawa, 2010 4. P. Horowitz, W.Hill "Sztuka elektroniki", cz.1, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, wyd. 7, 2003

	5. J. Bednarczyk "Podstawy metrologii technicznej, SU 1591, wyd. AGH, Kraków, 2000

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C5. Elektronika

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Elektronika, C5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electronics
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, ćwiczenia audytoryjne 15h, ćwiczenia laboratoryjne - 15h, ćwiczenia projektowe 15h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćwiczenia audytoryjne 10h ćwiczenia laboratoryjne - 10h, ćwiczenia projektowe 10h

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	elementy układów elektronicznych ich własności i działanie	K_W02, K_W09	wykład	egzamin
C5_W02	układy aplikacyjne i zakresy ich zastosowań	K_W09	wykład	egzamin
C5_U01	przeanalizować układ elektroniczny	K_U01	Ćwiczenia, laboratoria, projekty	wykonanie zadania
C5_U02	dokonać pomiarów układu elektronicznego	K_U04, K_U14	Ćwiczenia, laboratoria, projekty	wykonanie zadania
C5_U03	zrealizować modyfikację parametrów układu elektronicznego czy sposobu jego	K_U04, K_U07,	Ćwiczenia, laboratoria, projekty	wykonanie zadania

	działania	K_U14		
C5_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z układami elektronicznymi	K_K02	wykład, Ćwiczenia, laboratoria, projekty	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:	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10
	obecność na ćwiczeniach projektowych	15	10
	w sumie	**60**	**40**
	ECTS	2,4	1,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
	wykonanie sprawozdań	10	15
	praca nad projektami	10	15
	przygotowanie do egzaminu	10	15
	w sumie	**40**	**60**
	ECTS	1,6	2,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	45	30
	praca praktyczna samodzielna	10	25
	w sumie	**55**	**55**
	ECTS	2,2	2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Podstawowe elementy półprzewodnikowe (elementy bierne, diody, tranzystory) 2. Podstawowe układy z tranzystorami (klucz, wzmacniacz) 3. Wzmacniacz operacyjny (działanie i parametry) 4. Podstawowe aplikacje wzmacniacza operacyjnego (wzmacniacz odwracający i nieodwracający, sumujący, integrator, układ różniczkujący rzeczywisty) 5. Wybrane zastosowania wzmacniaczy operacyjnych (wzmacniacz pomiarowy, układy logarytmujące, mnożące, układ próbkująco – pamietający, wzmacniacz izolacyjny) 6. Filtry bierne i aktywne 7. Generatory RC i LC 8. Zasilacze ciągłe i impulsowe 9. Wzmacniacze mocy 10. Przetwornice DC / DC

	11. Modulacja AM i FM 12. Szumy i zakłócenia **Ćwiczenia** Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, przygotowanie z wykorzystaniem sieci, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie wykonanych sprawozdań oraz przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na laboratoriach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Egzamin (55%) + zaliczenie sprawozdań (15%) + demonstracja zadań praktycznych (30%); wymagana jest co najmniej połowa maksymalnej ilości punktów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Fizyka, Elektrotechnika
Zalecana literatura:	1. Ratyńska J., Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2002 2. Tietze U., Układy półprzewodnikowe, Warszawa WNT 1997 3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, Warszawa WKŁ 2003

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C6. Techniki mikroprocesorowe

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Techniki mikroprocesorowe, C6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Microprocessor techniques
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**4**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tomasz Korbiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Realizacje mikroprocesorowe układów kombinacyjnych, sekwencyjnych oraz sekwencyjno-czasowych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15 h, ćw. projektowe - 15 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 10 h, 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
C6_W01	efektywne wykorzystanie w sterownikach mikroprocesorowych elementów, operatorów oraz instrukcji języka C	K_W03, K_W04, K_W11	wykład	kolokwium
C6_U01	zaprojektować oraz zaprogramować układy kombinacyjne w języku C	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia lab., ćw. projektowe	wykonanie zadania
C6_U02	zaprojektować układy sekwencyjne oraz ich implementację w sterowniku z wykorzystaniem języka C	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07 K_U11	ćwiczenia lab., ćw. projektowe	wykonanie zadania
C6_U03	zaprojektować układy sekwencyjno-czasowe (z uzależnieniem czasowym)	K_U02, K_U04,	ćwiczenia lab., ćw.	wykonanie zadania

	oraz ich implementację w sterowniku z wykorzystaniem języka C	K_U05, K_U07	projektowe	
C6_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z tematyką mikroprocesorów	K_K02	wykład, ćwiczenia	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:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych (zad. domowe) wykonanie sprawozdania przygotowanie projektu przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	10 20 20 5 **55** 2,2	10 25 25 10 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	20 30 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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 odmierzanie czasu (przerwania). Obsługa panelu operatorskiego, komunikacja z komputerem nadrzędnym. **Ćwiczenia laboratoryjne** Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań laboratoryjnych, wykonanych zadań oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych zadań, sprawozdań oraz kolokwium
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Systemy sterowania, Techniki i języki programowania
Zalecana literatura:	1. Świder Z. i in., Sterowniki mikroprocesorowe., Skrypt Politechniki Rzeszowskiej pod redakcją Z. Świdra., 1999 2. Mikulczycki T., Samsonowicz J., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania, WNT Warszawa., 1997 3. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, PWN Warszawa 2007 4. Marek Tłuczek, Programowanie w języku C. Ćwiczenia praktyczne., Wydawnictwo Helion., 2011

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C7. Przetwarzanie i analiza sygnałów

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Przetwarzanie i analiza sygnałów, C7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Signal processing and analysis
Kierunek studiów:	automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Robert Barański

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Zagadnienia z zakresu pomiarów, przetwarzania i analizy sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych oraz metody wyznaczania modeli obiektów ciągłych i dyskretnych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
C7_W01	Posiada teoretyczną i praktyczną wiedze z zakresu analizy sygnałów losowych i zdeterminowanych	K_W09	wykład	kolokwium
C7_W02	zasadę zasady identyfikacji sygnałów i obiektów	K_W10	wykład	kolokwium
C7_U01	Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry sygnałów losowych i zdeterminowanych na podstawie obliczeń.	K_U04	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, sprawozdanie
C7_U02	Student potrafi wykonać analizę sygnałów stosując odpowiednią aparaturę laboratoryjną.	K_U07, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, sprawozdanie
C7_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z identyfikacją obiektów i	K_K02	wykład, ćwiczenia	sposób wykonania zadania,

	sygnałów			dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do laboratorium wykonanie sprawozdań wykonanie zadań przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	5 5 10 10 **30** 1,2	10 10 15 10 **45** 1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna własna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	20 30 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Definicja i klasyfikacja sygnałów (deterministyczne, stochastyczne, notacja matematyczna) 2. Sygnały ciągłe i cyfrowe. Konsekwencje kwantyzacji, twierdzenie o próbkowaniu. Aliasing. 3. Modelowanie sygnałów w środowiskach cyfrowych. 4. Parametry sygnałów zdeterminowanych: całka sygnału, wartość średnia sygnału, energia i moc sygnału, RMS sygnału. Sygnały o ograniczonej energii oraz sygnały o ograniczonej mocy. Składowa stała i składowa zmienna sygnału. Momenty sygnałów. 5. Autokorelacja, autokowariancja. Korelacja i kowariancja wzajemna dwóch sygnałów. 6. Estymator obciążony i nieobciążony. 7. Czytanie i zapis sygnałów z plików w środowisku cyfrowym. 8. Analiza częstotliwościowa sygnału (transformata Fouriera - własności). Wpływ okna analizy na widmo sygnału (przeciek widma). Odwrotna transformata Fouriera. 9. Analiza czasowo-częstotliwościowa (krótkoczasowa Transformata Fouriera. 10. Filtracja sygnałów w środowisku cyfrowym (fuiltr typu FIR i IIR).

	Ćwiczenia laboratoryjne 1. Generowanie sygnałów deterministycznych i stochastycznych o zadanych parametrach. Wpływ poprawności definicji wektora czasu. Dobór częstotliwości próbkowania, zjawisko aliasingu. 2. Parametryzacja sygnałów (wartości energetyczne okresowe, chwilowe). 3. Korelacja sygnałów 4. Wyznaczanie widma sygnałów okresowych i sygnałów okresowych z zakłóceniami. Wpływ parametrów próbkowania i okna na wyniki analizy. 5. Analizy czasowo-częstotliwościowe. 6. Filtracja sygnałów (na przykładzie audio). 7. Filtracja sygnałów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie i oddanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Kolokwium (20%) + zaliczenie sprawozdań (50%) + demonstracja wykonanych aplikacji (30%); wymagane jest co najmniej połowa maksymalnej ilości punktów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową, wykonanie zadań dodatkowych
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Elektrotechnika, Elektronika
Zalecana literatura:	1. R.G. Lyons „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKŁ, 2006 2. T.P. Zieliński „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów”, WKŁ, 2009 3. Larminat P., Thomas Y. – Automatyka – układy liniowe, Identyfikacja, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1983. 4. Soderstrom T., Stoica P., Identyfikacja systemów, PWN, Warszawa 1997. 5. Szabatin J., – Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C8. Programowanie strukturalne i obiektowe / Object - oriented programming

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Programowanie strukturalne i obiektowe, C8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Structural and object-oriented programming
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:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Paweł Milan

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Narzędzia i mechanizmy potrzebne do zbudowania aplikacji w języku strukturalnych. Techniki programowania strukturalnego i obiektowego. Algorytm i wykonanie prostej aplikacji.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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 i mechanizmy potrzebne do zbudowania aplikacji w językach strukturalnych i obiektowych (np. język C++)	K_W04, K_W05	wykład	kolokwium
C8_W02	jak programować aplikacje wykorzystując techniki programowania obiektowego w języku C++	K_W04, K_W08	wykład	kolokwium
C8_U01	poszerzać swoje umiejętności niezbędne do zbudowania aplikacji w języku programowania C++ zgodnie z obowiązującymi standardami i rozwiązaniami	K_U01, K_U07	ćw. lab.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych prac
C8_U02	na podstawie algorytmu (specyfikacji) stworzyć prostą aplikację wykorzystując techniki programowania obiektowego w języku C++	K_U01, K_U07	ćw. lab.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych prac
C8_U03	zarządzać danymi z poziomu aplikacji	K_U01, K_U07	ćw. lab.	kolokwium, sprawozdanie z wykonanych

				prac
C8_K01	uznawania znaczenia wiedzy informatycznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych nowych narzędzi programistycznych wykorzystywanych w programowaniu strukturalnym i obiektowym	K_K02	wykład, ćw.	dyskusja, zaangażowanie na zajęciach

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych wykonanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	10 15 5 **30** 1,2	20 20 5 **45** 1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	20 20 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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 =. overloading operators << and >> for streaming input/ output. 5. Dynamic memory allocation. Operators new, delete. 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. 7. Virtual functions. Polymorphism. Abstract classes. Function and class templates. 8. Input/output operations: stream, input/output operations on files. **Laboratory exercises**

	1.Introduction to programming in C ++. The first programs. Runtime. Class declaration and definition. Class data. Encapsulation. 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. 3. Constructors and destructors. Initializing and destroying the object. Copy constructor. 4. Overloading operator assignment =. Overloading operators << and >> for streaming input/ output. 5. Operators new, delete. Dynamic memory allocation. 6. Introduction to inheritance, class hierarchy. 7. Virtual functions. Polymorphism. Abstract classes. Function and class templates. Creating a project with a large number. 8. Upload / output operations on files.
Metody i techniki kształcenia:	wykład informacyjny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, obserwacja, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	terminowe oddanie sprawozdań oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	średnia arytmetyczna ocen z kolokwium zaliczeniowego oraz wykonanych sprawozdań z prac laboratoryjnych
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Techniki informatyczne
Zalecana literatura:	1. Grębosz J, Symfonia C++ Standard: Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. Tom I, II, III, Kraków, 2006, Editions 2. Stroustrup B., Jezyk C++, Warszawa, WNT 2000. 3. msdn.microsoft.com

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C9. Napędy elektryczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Napędy elektryczne, C9
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electric drives
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	**2**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, ćw. audytoryjne – 15h, ćw. laboratoryjne – 15h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. audytoryjne – 10h, ćw. laboratoryjne - 10h

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
C9_W01	działanie i właściwości różnych typów silników	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	kolokwium
C9_W02	właściwe układy elektroniczne do współpracy z danymi silnikami	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11	wykład	kolokwium
C9_U01	dobrać odpowiedni napęd i układy towarzyszące dla danej aplikacji	K_U06	Audytoria, ćw. laboratoryjne	wykonanie zadania
C9_U02	zaprojektować, wykonać i uruchomić prostą aplikację z silnikiem klasycznym / krokowym	K_U07	Audytoria, ćw.	wykonanie zadania

	/ serwomechanizmem (elementy niskomocowe)		laboratoryjne	
C9_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym dorobek i tradycje zawodu automatyka	K_K06	wykład, Audytoria, ćw. laboratoryjne	obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia laboratoryjne ćwiczenia audytoryjne **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Rozwiązywanie zadań i przygotowanie do ćwiczeń praca nad sprawozdaniami z laboratorium **w sumie:** ECTS	3 2 **5** 0,2	10 10 **20** 0,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna własna **w sumie:** ECTS	30 5 **35** 1,4	20 15 **35** 1,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Silniki prądu stałego (równoległy i szeregowy, praca normalna i hamulcowa, przyrostowe czujniki położenia, przekładnie, sterowanie – wariant ciągły i typu PWM). 2. Silnik krokowy (działanie, sterowanie połową i całością uzwojeń, algorytmy sterowania, współpraca z przekładnią). 3. Silnik BLDC (zasada działania, współpraca z falownikiem 3-fazowym, czujniki położenia wału – magnetyczne i optyczne). 4. Silniki specjalne (z wirującym stojanem, liniowe, roletowe, wbudowane). 5. Interfejsy PWM w mikrokontrolerach (rozdzielczość, konfiguracja, tryby pracy, wersja do sterowania mostkiem H). 6. Realizacja elektroniczna mostka H (układy scalone i wersje dedykowane, sterowanie, kontrola prądu zwarcia). 7. Realizacja falownika dużej i średniej mocy (wersja 6 i 12 tranzystorowa, mikrokontroler sterujący i dedykowane układy

	scalone, wykorzystanie rozwiązań fabrycznych, falownik 1-fazowy). 8. Serwonapędy (własności, sterowanie, zasady stosowania). 9. Przykłady zastosowań (wiertarka X-Y, brama, zautomatyzowana linia produkcyjna, dźwigi i suwnice, robot przemysłowy, samochód elektryczny). **Ćwiczenia** Wykonanie projektów - zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie prostych aplikacji - zgodnie z treściami programowymi wykładów i wytycznymi prowadzącego.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, obserwacja, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie i oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu z przedmiotu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów i zdanego egzaminu
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęcia projektowych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie przedmiotów: Elektronika, Elektrotechnika
Zalecana literatura:	1. Dębowski Andrzej, Automatyka. Napęd elektryczny, PWN 2017 2. Grzesiak Lech, Kaszewski Arkadiusz, Sterowanie napędów elektrycznych, PWN 2019 3. Glinka Tadeusz, Maszyny elektryczne i transformatory, WNT 2018 4. Praca zbiorowa, Poradnik mechatronika, Rea 2019 5. Krykowaki Krzysztof, Silniki PM BLDC Właściwości, sterowanie, Aplikacje, BTC 2015

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C10. Teoria sterowania

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Teoria sterowania, C10
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Control theory
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**4**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne - 10h

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	elementy i urządzenia automatyki, potrzebne do złożenia z nich układu regulacji	K_W03, K_W07, K_W08, K_W12	wykład	egzamin
C10_W02	funkcjonalności narzędzi programistycznych wykorzystywanych w doborze parametrów regulatorów	K_W03, K_W07, K_W08, K_W11	wykład	egzamin
C10_U01	złożyć i przetestować układ regulacji w środowisku Matlab lub CPDev	K_U01, K_U04, K_U05, K_U07	Audytoria, ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C10_U02	zaplanować i przeprowadzić eksperyment	K_U01,	Audytoria,	wykonanie

	identyfikacyjny, a następnie dobrać typową transmitancję (model) opisującą rozpatrywany obiekt regulacji ciągłej	K_U04, K_U05, K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	zadania
C10_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	Audytoria, ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C10_U04	zaprojektować zgodnie z normą IEC 61131-3 typowe układy sterowania logicznego, a także nieskomplikowaną wizualizację	K_U01, K_U04, K_U05, K_U07	Audytoria, ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C10_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych z zakresu systemów sterowania w automatyce i robotyce	K_K02	wykład, Audytoria, ćwiczenia laboratoryjne	sposób wykonania zadania, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**4**	Stacjonarne	Niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad przygotowaniem sprawozdań praca nad rozwiązywaniem zadań przygotowanie do egzaminu **w sumie:** ECTS	30 15 10 **55** 2,2	35 20 15 **70** 2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	20 30 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Modele obiektów regulacji ciągłej. Prawa bilansowe. Transmitancja. Odpowiedź skokowa. 2. Środowisko Matlab/Simulink. Symulacja obiektów nieliniowych. Niewielkie pobudzenie. Opóźnienie.

	3. Dynamika układów I i II rzędu. Schematy blokowe. Praktyczne układy regulacji ciągłej. 4. Elementy transformacji Laplace'a. Przebiegi regulacyjne w układach II rzędu. Urządzenia układów regulacji. 5. Identyfikacja obiektów regulacji. Odpowiedzi skokowe obiektów statycznych i astatycznych. 6. Aproksymacje modelem I i II rzędu. Urządzenia układów regulacji (cz. II). **7.** Regulatory PID. Bezpieczne nastawy regulatorów PID. Tabele nastaw. Regulatory aparatowe. **Ćwiczenia projektowe** Wykonanie projektów zgodnie z treściami kształcenia podanymi na wykładach oraz zgodnie z wytycznymi prowadzącego.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen z projektów oraz egzaminu
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności za ćwiczeniach z inną grupą projektową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	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., 2012 2. Beckhoff Information System, 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

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C11. Sterowniki PLC i systemy SCADA

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Sterowniki PLC i systemy SCADA, C11
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	PLC controllers and SCADA systems
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**3**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Mateusz Wietecha

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Układy sterowania automatycznego, regulatory PID, modele obiektów. Układy sekwencyjno-czasowe w językach LD, SFC i ST. Wizualizacja pracy sterownika PLC z wykorzystaniem SCADA. Programowanie regulatorów przemysłowych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 20h, ćw. laboratoryjne - 20h

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	zasady funkcjonowania pętli regulacyjnych PID oraz zasady konfigurowania pętli w języku FBD dla sterownika PLC/PAC	K_W04, K_W05, K_W07	wykład	egzamin
C11_W02	zasady automatycznego strojenia regulatorów PID oraz jak praktycznie skorygować nastawy regulatora	K_W04, K_W05, K_W07, K_W11	wykład	egzamin
C11_U01	zaprojektować i zrealizować praktyczne układy kombinacyjne, sekwencyjne i sekwencyjno-czasowe oraz zaimplementować je w językach LD, ST na sterowniku PLC	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C11_U02	utworzyć typową wizualizację pracy dla sterownika PLC na zintegrowanym z nim	K_U03,	ćwiczenia	wykonanie

	dotykowym panelu graficznym	K_U04, K_U07, K_U11, K_U14	laboratoryjne	zadania
C11_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
C11_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
C11_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)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykłady ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** **ECTS**	30 30 **60** 2,4	20 20 **40** 1,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Praca z oprogramowaniem i sprzętem PLC przygotowanie sprawozdań przygotowanie do egzaminu **w sumie:** **ECTS**	5 5 5 **15** 0,6	15 15 5 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praktyczna praca własna **w sumie:** **ECTS**	30 25 **55** 2,2	20 35 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Programowanie w językach C, ST i LD (norma IEC 61131-3). Środowiska inżynierskie (TwinCAT, CPDev). Niepoprawne pomiary. 2. - Prosta wizualizacja. Sterownik PLC/PAC. Urządzenia sterowania

	logicznego (cz. I). 3. - Układy sekwencyjne (automat Moore'a). Realizacje automatów – (języki ST i LD). 4. - Sterowanie z symulacją obiektu i wizualizacją. Urządzenia sterowania logicznego (cz. II). 5. - Przykłady problemów sterowania z zależnościami czasowymi. Zastosowania bloków funkcjonalnych normy IEC 61131-3. 6. - Dynamika układów I i II rzędu. Schematy blokowe. Praktyczne układy regulacji ciągłej. 7. - Przebiegi regulacyjne w układach II rzędu. Urządzenia układów regulacji (cz. I). 8. - Bezpieczne nastawy regulatorów PID. Tabele nastaw dla typowych transmitancji bez opóźnienia i z opóźnieniem. **Ćwiczenia** Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie zadań laboratoryjnych, oddanie sprawozdań, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa = 0.5 oceny z egzaminu + 0.5 oceny z laboratorium
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Informatyka, Techniki i języki programowania, Automatyka, Systemy sterowania
Zalecana literatura:	1. Beckhoff Information System, infosys.beckhoff.com., 2. R. Sałat i in. , Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ., 2010 3. J. Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT., 2006 4. R. Dorf, R. Bishop , Modern Control Systems, Prentice Hall 10th ed.., 2005

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C12. Process Automation (przedmiot w języku angielskim)

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Process Automation, C12
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Process Automation
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	angielski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Advanced process automation tools, their structure and properties.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. projektowe - 30h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. projektowe - 15h			
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	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	kolokwium
C12_W02	w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów produkcyjnych ciągłych i dyskretnych	K_W05, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	kolokwium
C12_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

C12_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
C12_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – zrobotyzowane stanowisko produkcyjne	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
C12_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)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	wykonanie obliczeń do projektów opracowanie projektów przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	10 15 5 **30** 1,2	20 25 5 **50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	15 25 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Lectures** Advanced definitions in the field of mechanization and automation. Automation of complex continuous production processes. Examples of automation of continuous and discrete production processes. Structure and scope of detailed automation. The role of control automation in the manufacturing process. Examples of robotic stations and production systems.

	Project classes Projects in the field of: • Structures of process control systems; • Sensors and measuring transducers in automatic systems; • Selected actuators and control elements of automation; • Data visualization in processes.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce
Zalecana literatura:	1. Kost, G., Łebkowski, P., Węsierski, Ł.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, Warszawa 2013 2. Mikulczyński, T., Samsonowicz, Z., Więcławek, R.: Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC. WNT, Warszawa 2015 3. Adamczak. S., Makieła W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT Warszawa 2004.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C13. Teoria obwodów

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Teoria obwodów, C13
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Circuit theory
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:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Zagadnienia liniowe obwodów elektrycznych, różne formy mocy, bilansu i strat energii w obwodach elektrycznych oraz sposobów ich ograniczania. Omówienie układów trójfazowych, oraz zalet i korzyści wynikających z ich zastosowania w automatyce.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, w. laboratoryjne – 30h niestacjonarne: wykład – 10h, w. laboratoryjne – 20h

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	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat liniowych obwodów elektrycznych, ich elementów dwukońcówkowych i czterokońcówkowych oraz podstawowych własności obwodów	K_W01, K_W09, K_W10	wykłady	egzamin
C13_W02	ma wiedzę teoretyczną na temat metod matematycznych przydatnych w analizie obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego (metoda symboliczna) wraz z teorią pola	K_W01, K_W09, K_W10	wykłady	egzamin
C13_U01	zna i rozumie podstawowe metody opisu i analizy obwodu elektrycznego	K_U02, K_U04, K_U05	Ćwiczenia lab.	sprawozdanie z laboratorium

C13_U02	potrafi wybrać właściwą metodę analizy obwodu i uzasadnić ten wybór	K_U02, K_U04, K_U05, K_U16	Ćwiczenia lab.	sprawozdanie z laboratorium
C13_K01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu teorii pola	K_K02	wykłady, ćwiczenia lab.	dyskusja
C13_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykłady, ćwiczenia lab.	wyniki wykonanych zadań, dyskusja

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

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** Definicja obwodu elektrycznego, elementy obwodu dwu i wielokońcówkowe oraz liniowe i nieliniowe, zależności prądowo napięciowe. Moc i energia elementów R,L,C. Źródła sterowane. Równania obwodu, prawa Kirchhoffa, wybór zmiennych. Stan ustalony obwodu. Analiza obwodu w stanach ustalonych: obwody prądu stałego i sinusoidalnego. Sporządzanie bilansu mocy w obwodzie. Metody analizy: rezystancji (impedancji) zastępczej, prądów oczkowych, napięć węzłowych. Własności obwodów liniowych: zasada superpozycji, twierdzenie o źródle zastępczym, twierdzenie o kompensacji, zasada wzajemności, równoważne przenoszenie źródeł. Obwody prądu sinusoidalnego, wartości

	skuteczne zespolone prądu i napięcia, impedancja i admitancja zespolona. Wykresy wektorowe. Moc prądu sinusoidalnego: chwilowa, czynna, bierna, pozorna i pozorna zespolona, współczynnik mocy, poprawianie współczynnika mocy (kompensacja mocy biernej). Rzeczywiste elementy obwodu – schematy zastępcze i wyznaczanie ich parametrów. Zjawisko rezonansu, rezonans napięć i prądów. Obwody trójfazowe: trójprzewodowe, czteroprzewodowe, z obciążeniem symetrycznym i niesymetrycznym. Pomiar mocy w obwodach trójfazowych. Topologia (struktura obwodu), elementy teorii grafów. Własności grafów, podstawowe twierdzenia. Pola: elektrostatyczne i magnetostatyczne. Równania Maxwella. Zjawiska energetyczne w polu elektromagnetycznym. **Laboratorium** Ćwiczenia laboratoryjne są prowadzone zgodnie z tematyką wykładu. Podczas ćwiczeń obowiązują zagadnienia poruszane na wykładzie. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych wystawiana jest na podstawie oddanych sprawozdań.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	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.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na wykładach – nieobowiązkowa. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa.
Sposób obliczania oceny końcowej:	0,5 T + 0,5 L w %. Ocena końcowa wg skali zgodnie z Regulaminem Studiów.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego w innym czasie lub zdalnie (w domu) i przesłanie sprawozdania na e_platformę.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie przedmiotu: Elektrotechnika
Zalecana literatura:	5. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 2005 6. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik

	użytkownika, Wyd. HELION, Gliwice 2010. 7. Czajka I., Gołaś A. Inżynierskie metody analizy numerycznej i planowanie eksperymentu, Wydawenictwa AGH, Kraków 2017 8. Legras J., Praktyczne metody analizy numerycznej, Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa 1975

Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie

C14. Sieci neuronowe

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Sieci neuronowe, C14
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Neuronal networks
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Wprowadzenie do tematyki wykorzystania sieci neuronowych w automatyce i robotyce, do analizy danych i procesów. Przykłady zastosowań w automatyce i robotyce.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15 h, ćw. laboratoryjne – 15 h niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. laboratoryjne – 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
C14_W01	podstawowe definicje i pojęcia z zakresu sieci neuronowych, typy i własności modeli decyzyjnych oraz algorytmy służące do konstrukcji systemów decyzyjnych, takie jak: drzewa decyzyjne, systemy ekspertowe	K_W05, K_W11	wykład	kolokwium
C14_W02	podstawowe definicje oraz metody rozwiązywania zadań analizy wielokryterialnej, a także metody reprezentacji niepewności reprezentowane przez, logikę rozmytą i zbiory rozmyte	K_W05, K_W11	wykład	kolokwium
C14_U01	sformułować problem decyzyjny i przedstawić potencjalne możliwości jego rozwiązania	K_U01, K_U14	Ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
C14_U02	samodzielnie opracować inteligentne systemy oparte o sieci neuronowe lub	K_U04, K_U14	Ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

	sztuczną inteligencje w celu realizacji procesów wspomagania decyzji i ich wykorzystania do rozwiązania wybranych problemów z zakresu automatyki i robotyki			
C14_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K02	wykład/ Ćwiczenia laboratoryjne	aktywność na zajęciach, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych przygotowanie do kolokwium studiowanie literatury **w sumie:** ECTS	10 5 5 **20** 0,8	20 5 5 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 10 **25** 1,0	10 15 **25** 1,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Liniowe sieci neuronowe 2. Nieliniowe modele sieci neuronowych 3. Proces uczenia sieci neuronowych 4. Przykłady wykorzystania sieci neuronowych **Ćwiczenia laboratoryjne** 1. Ćwiczenia laboratoryjne nawiązujące do prezentowanego wykładu 2. Praktyczne wykorzystanie sieci neuronowych z wykorzystaniem środowiska MATLAB. 3. Analiza danych i wnioskowanie trendu z wykorzystaniem sieci neuronowych 4. Wyznaczanie parametrów modelu empirycznego z wykorzystaniem sieci neuronowej jako sztucznej inteligencji.

Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań i przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to: 70 % oceny z kolokwium i 30 % oceny wykonanych zadań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie zajęć laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Student powinien mieć wiedzę w zakresie matematyki, systemów operacyjnych wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z informatyką
Zalecana literatura:	1. Neuronal network, MATHWORK, www.mathwork.com 2. Tadeusiewicz R.: Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydaw. RM, Warszawa 1993

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C15. Termodynamika i mechanika płynów

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Termodynamika i mechanika płynów, C15
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Thermodynamics and fluid mechanics
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny (P)
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	5
Język wykładowy:	Polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	dr K. Czupińska/ mgr inż. R. Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Podstawowe zjawiska termodynamiczne i przemiany termodynamiczne, prawa rządzące przemianami termodynamicznymi i obiegami termodynamicznymi a także procesami związanymi z przekazywaniem energii cieplnej. Warunkami zamiany ciepła na pracę mechaniczną. Podstawowe prawa mechaniki płynów	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30h, ćw. audytoryjne - 15h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 20h, ćw. audytoryjne - 10h, ćw. laboratoryjne - 10h

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
C15_W01	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów będące podstawą dla rozwiązywania zadań inżynierskich.	K_W02, K_W03 K_W06	wykład, ćwiczenia/ laboratorium	Egzamin, kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium
C15_W02	Przyswoił podstawowy materiał objęty programem wykładów i ćwiczeń. Posiada znajomość teorii procesów cieplnych.	K_W01 K_W02	wykład, ćwiczenia/ laboratorium	Egzamin, kolokwia, rozwiązywan

	Posiada znajomość zjawisk występujących w urządzeniach cieplnych..			ie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium
C15_W03	Posiada wiedzę z podstaw metrologii cieplnej	K_W04	wykład, zajęcia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium
C15_U01	Umie samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury oraz z sieci służące do rozwiązywania problemów z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów zarówno w języku polskim jak i obcym Posiada umiejętność identyfikacji i opisu zjawisk cieplnych oraz przepływu. Umie wykonać bilans cieplny urządzeń. Umie określić sprawność konwersji ciepła na energię mechaniczną	K_U01, K_U04, K_U08	ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C15_U02	Posiada umiejętność posługiwania się aparaturą do pomiaru parametrów cieplnych i przepływowych czynników termodynamicznych.	K_U04, K_U07 K_U10	ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C15_K01	Jest gotów do krytycznej oceny wiedzy z termodynamiki i mechaniki płynów jako czynników niezbędnych do budowy układów automatyki i robotyki.	K_K01	ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, obserwacja
C15_K02	do wypełniania zobowiązań społecznych ukierunkowanych na odpowiedzialne i celowe wykorzystywanie wiedzy z termodynamiki i mechaniki płynów w układach automatyki i robotyki (np. optymalizacje procesów spalania)	K_K02, K_K03	ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja – udział w dyskusji, aktywność na zajęciach

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	5	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach	Wykład Ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:**	30 15 15 **60**	20 10 10 **40**

tych zajęć:	ECTS	2,4	1,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Rozwiązywanie zadań Przygotowanie do laboratoriów Przygotowanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium przygotowanie do egzaminu **w sumie:** ECTS	15 15 15 10 10 **65** 2,6	20 20 20 15 10 **85** 3,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 35 **65** 2,6	20 45 **65** 2,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** Czynniki termodynamiczne. Miary ilości substancji. Układ termodynamiczny. Parametry stanu. Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Entalpia. Pojemność cieplna właściwa. Praca bezwzględna. Praca techniczna. Równanie Clapeyrona. Przemiany termodynamiczne. Prace przemian. Ciepło przemian. Druga zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne prawobieżne i lewobieżne. Sprawność obiegów termodynamicznych. Entropia. Egzergia. Gazy rzeczywiste. Para wodna. Charakterystyki określające przemiany pary wodnej. Charakterystyki entalpia – entropia. Paliwa. Reakcja spalania. Ciepło spalania. Wartość opałowa. Prawo Hessa. Zgazowanie paliw stałych . Efekt cieplarniany. **1. Wprowadzenie do mechaniki płynów. Opis ruchu ośrodka ciągłego** • Pojęcie płynu – właściwości fizyczne (gęstość, lepkość, ciśnienie) • Modele opisu płynów: ośrodek ciągły vs. molekularny • Metody opisu ruchu: Eulera i Lagrange'a • Naprężenia w płynach: naprężenia normalne i styczne • Formuła Newtona (naprężenia w cieczach newtonowskich) **2. Równania podstawowe mechaniki płynów** • Równanie ciągłości (zachowanie masy) • Równanie dynamiki Eulera (idealny płyn) • Równanie Naviera–Stokesa (rzeczywisty płyn) • Równanie Prandtla (warstwa przyścienna) • Zjawisko turbulencji i jego modelowanie

- Dynamiczne podobieństwo przepływów – liczba Reynoldsa, Mach, Froude'a

3. Przepływy płaskie i ich superpozycja

- Przepływy potencjalne i źródłowo-wirowe
- Przepływ wokół profilu – superpozycja źródła, wiru, strugi
- Siła nośna i opór aerodynamiczny:
  - Współczynnik siły nośnej
  - Współczynnik oporu
  - Doskonałość aerodynamiczna profilu

4. Równanie Bernoulliego i zjawisko kawitacji

- Wyprowadzenie równania Bernoulliego z równań Eulera
- Uogólnienia – Bernoulli dla płynu rzeczywistego
- Kawitacja – mechanizm, skutki, unikanie w układach
- Przykłady zastosowania równania Bernoulliego (zwężki, rurki Pitota, dysze)

5. Napór cieczy i równowaga względna

- Napór na powierzchnie płaskie i zakrzywione (spoczywające i w ruchu)
- Środek naporu, siła wyporu
- Równowaga względna – płyny w ruchu obrotowym
- Siły działające na zbiorniki i obudowy w automatyce

6. Zasady pędu, popędu i krętu. Maszyny przepływowe

- Zasada zachowania pędu i popędu
- Zasada krętu (momentu pędu)
- Opis działania turbin, pomp, wentylatorów
- Przepływ przez łopatki – wzory impulsowe i momentowe
- Przykłady obliczeń sił działających na łopatki maszyn

7. Przepływ w przewodach zamkniętych

- Przepływ laminarny i turbulentny – liczba Reynoldsa
- Równanie Darcy-Weisbacha
- Współczynniki strat liniowych i miejscowych
- Uderzenie hydrauliczne – przyczyny, skutki, redukcja
- Przepływy w przewodach o zmiennym przekroju

8. Przepływy naddźwiękowe i fale uderzeniowe

- Rodzaje przepływów gazowych: poddźwiękowe, naddźwiękowe
- Przejścia przez prędkość dźwięku – dysze Lavala
- Fale uderzeniowe – zjawiska i skutki
- Zastosowania: drony, systemy wydechowe, aerodynamika robotów mobilnych

9. Filtracja i metrologia przepływów

- Filtracja cieczy i gazów – modele przepływu przez ośrodek porowaty
- Metody pomiaru przepływu:
  - Zwężki pomiarowe (dysze, kryzy)
  - Rurki spiętrzające, Pitota
  - Termoanemometry

	○ Przetworniki różnicy ciśnień ○ LDA – laserowa anemometria dopplerowska **10. Płyny nienewtonowskie i CFD** • Modele reologiczne: Bingham, Ostwald–de Waele, Maxwell, Kelvin–Voigt • Przykłady płynów nienewtonowskich (smary, pasty, ciecze magnetoreologiczne) • Dyskretyzacja równań mechaniki płynów (FDM, FEM, FVM) • Wprowadzenie do CFD: siatka, solver, warunki brzegowe • Przegląd oprogramowania: ANSYS Fluent, OpenFOAM, SimScale **Ćwiczenia audytoryjne:** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu objętego tematyką wykładów i ćwiczeń. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Pomiary temperatury metodami stykowymi. Pomiary temperatury metodami zdalnymi. Pomiary ciśnień – przyrządy, metody i sprawdzanie. Pomiar natężenia przepływu gazu. Badanie wybranej przemiany termodynamicznej. Bilans energetyczny. 1. Określenie współczynnika oporu aerodynamicznego dla ciał o różnych kształtach 2. Pomiar siły nośnej, oporu oraz momentu pochyłu działających na model samolotu przy różnych kątach natarcia, oraz prędkościach. 3. Wyznaczenie siły nośnej i rozkładu ciśnienia wokół profilu aerodynamicznego. 4. Określenie strat energii w instalacjach rurowych: strat linowych (tarcie w rurach) i lokalnych (kolanka, zawory, zwężki). Wyznaczenie prędkości przepływu cieczy na podstawie różnicy ciśnień.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, obserwacja, dyskusja. **Wykład** połączony z dyskusją prowadzony metodą tradycyjną lub z wykorzystaniem prezentacji w Power Point ilustrowany dużą ilością przykładów. **Ćwiczenia** prowadzone metodą tradycyjną, w trakcie których student rozwiązuje zadania odpowiednio dobrane do teorii przedstawionej na

	wykładzie. W przypadku napotkania trudności pomagają mu koledzy i wykładowca.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie i oddanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie kolokwium i zdanie egzaminu.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów **Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne:** – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium) – Studenci przystępując do ćwiczeń laboratoryjnych są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego.
Sposób obliczania oceny końcowej:	**Ocena końcowa przedmiotu** - średnia arytmetyczna oceny z egzaminu oraz z ćwiczeń. **Ocena z ćwiczeń –** średnia arytmetyczna oceny z ćwiczeń audytoryjnych oraz ćwiczeń laboratoryjnych. **Ocena z ćwiczeń audytoryjnych:** średnia arytmetyczna ocen z kolokwiów. **Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych:** średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Matematyka: o pochodne zwyczajne i cząstkowe o równania różniczkowe (I i II rzędu) o całki oznaczone i nieoznaczone o podstawy wektorów, macierzy i analizy tensorowej Fizyka ogólna (mechanika i termodynamika): o prawa Newtona, pęd i energia o podstawy hydrostatyki (ciśnienie, siły na powierzchnie) o podstawy termodynamiki (gazy doskonałe, temperatura, ciepło właściwe) Podstawy mechaniki i wytrzymałości materiałów: o naprężenia i odkształcenia o równowaga układów

	○ rozumienie pojęcia ośrodka ciągłego Umiejętność korzystania z literatury technicznej i norm: Umiejętność samodzielnej pracy oraz w zespole
Zalecana literatura:	1. Szargut J.: Termodynamika Techniczna , Gliwice WPŚL 2011 lub PWN 2. Szargut J. Termodynamika W-wa PWN 3. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, W-wa WNT 1999 4. Pomiary cieplne czI i czII WW-wa WNT 2001 5. Zadania z termodynamiki technicznej Gliwice WPŚL 2011 lub PWN 6. Staniszewski B.: Termodynamika PWN 7. Gryboś R. : Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 2002 8. Burka E., S., Nałęcz T., J.; Mechanika płynów w przykładach. Teoria, zadania, rozwiązania. PWN, Warszawa 1994. 9. Jeżowiecka-Kabsch K.: *Mechanika płynów,* Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2021 10. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT, Warszawa 2009. 11. Gumuła S. Mechanika płynów, Wydawca: KPU w Krośnie, Krosno 2021

C16. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, C16
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Computer-aided design
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Umiejętności sprawnego i swobodnego wykonywania dokumentacji technicznych technikami komputerowymi w formie modelowania 2D oraz 3D. Przeprowadzanie symulacji komputerowych analiz wytrzymałościowych, cieplnych i przepływów płynów w dziedzinie automatyki i robotyki.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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
C16_W01	Ma wiedzę z zakresu wybranych symulacji komputerowych	K_W02	wykład	kolokwium
C16_W02	Zna zasady wykonywania rysunku technicznego z wykorzystaniem programów komputerowych	K_W05	wykład	kolokwium
C16_W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania części maszyn wykorzystywanych w automatyce i robotyce	K_W06, K_W08	wykład	kolokwium
C16_U01	Potrafi właściwie odczytywać i sporządzać rysunki techniczne z wykorzystaniem programów do grafiki inżynierskiej	K_U02	ćw. projektowe	kolokwium, wykonanie zadania
C16_U02	Potrafi wykorzystać wiedzę w zakresie inżynierskiej automatyki i robotyki do	K_U03, K_U04,	ćw. projektowe	kolokwium, wykonanie

	realizacji symulacji komputerowych	K_U05		zadania
C16_U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U16	ćw. projektowe	Prace projektowe
C16_K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretacje	K_K02	wykład, ćw.	dyskusja, zaangażowanie na zajęciach

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 20 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń wykonanie projektów przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	10 15 5 **30** 1,2	10 25 10 **45** 1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	20 30 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Przedstawienie roli modelowania w procesie konstrukcyjnym. Omówienie interfejsu wybranego systemu CAD oraz operacji modelowania bryłowego wraz z metodologią pozyskania dokumentacji płaskiej na bazie modelu 3D. Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych wraz z jej zastosowaniem. **Ćwiczenia projektowe** Modelowanie części, ich złożeń oraz opracowanie dla nich dokumentacji płaskiej. Symulacja wytrzymałościowa, cieplna, kinematyki wybranego elementu lub zespołu urządzenia. Dla obydwóch form zajęć przedstawione zostają między innymi: - wyciągnięcie proste, - wyciągnięcie przez obrót,

	- wyciągnięcie po ścieżce, - elementy cienkościenne, - więzy kinematyczne zespołów maszyn, - rodzaje elementów skończonych, - rodzaje siatek i ich generowanie, - rodzaje warunków brzegowych i obciążeń, - wykonanie symulacji i interpretacja wyniku.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład informacyjny, pokaz, ćwiczenia projektowe, obserwacja, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektu oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach projektowych na nie mniej niż 2/3 zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen z projektu oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Zapis konstrukcji, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Podstawy konstrukcji maszyn.
Zalecana literatura:	1. Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM / Jacek Pacana. - Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, [2016]. 2. Projektowanie napędów i elementów maszyn z CAD / Piotr Krawiec. - Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. 3. CATIA V5: przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym / Andrzej Wełyczko. - Gliwice: Wydawnictwo Helion, copyright 2005. 4. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji / Gustaw Rakowski, Zbigniew Kacprzak. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005

	5. CATIA: wykorzystanie metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich / Krzysztof Sokół. - Gliwice: Wydawnictwo Helion, cop. 2014. 6. CATIA V5: przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym [dokument elektroniczny] - Gliwice: Wydawnictwo Helion, copyright 2005. Modelowanie bryłowe w systemie CATIA: przykłady i ćwiczenia / [dokument elektroniczny] Marek Wyleżoł. - Gliwice: "Helion", 2002.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C17. Eksploatacja Maszyn i Instalacji Energetycznych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Eksploatacja Maszyn i Instalacji Energetycznych, C17
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Exploitation of machines and energy installations
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tomasz Korbiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Przekazanie wiedzy z podstawowych zasad diagnostyki i eksploatacji maszyn i instalacji, automatycznych linii produkcyjnych oraz urządzeń energetycznych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. audytoryjne - 15 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. audytoryjne - 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
C17_W01	zna budowę systemów diagnostycznych, sposoby pomiarów sygnałów oraz metody przetwarzania i analizy danych wykorzystywanych w diagnozowaniu maszyn. Zna metody oceny i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń.	K_W06	wykład ćwiczenia	Kolokwium, aktywność na zajęciach, obserwacja
C17_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
C17_U01	Potrafi wykonać krytyczną analizę maszyn instalacji energetycznych i ich sposobu funkcjonowania .	K_U06 K_U09 K_U15	ćwiczenia audytoryjne	wykonanie zadania

C17_U02	Umie przetwarzać i analizować przedstawione przykładowe dane pomiarowe, wyciągać z wnioski dotyczące stanu technicznego badanych maszyn i instalacji energetycznych.	K_U14 K_U16	ćwiczenia audytoryjne	wykonanie zadania
C17_U03	Ma świadomość, że dzisiejsza znajomość zagadnień dotyczących automatyzacji diagnostyki musi być ciągle pogłębiana	K_U16	ćwiczenia audytoryjne	Aktywność, dyskusje
C17_K01	Przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie nadzoru i eksploatacji maszyn i urządzeń, prowadzić dyskusje oraz zasięgać opinii ekspertów w dziedzinie eksploatacji urządzeń i systemów automatyki	K_K02	wykład/ ćwiczenia audytoryjne	aktywność na zajęciach, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjne **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad rozwiązywaniem zadań **w sumie:** ECTS	20 **20** 0,8	30 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach projektowych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 10 **25** 1,0	10 15 **25** 1,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Teoria eksploatacji i systemy działaniowe. Systemy i procesy eksploatacji w układzie człowiek, maszyna i środowisko. Charakterystyki eksploatacyjne w użytkowaniu i obsługiwaniu maszyn. Bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn. Miejsce i rola diagnostyki technicznej w procesach eksploatacji. Rola i zadania diagnostyki w procesach eksploatacyjnych maszyn, urządzeń technicznych oraz instalacji energetycznych. Analiza sygnałów diagnostycznych, metody analizy czasowej i częstotliwościowej,

	symptomy diagnostyczne. Przegląd systemów monitorujących zmiany stanu maszyn i instalacji energetycznych. **Ćwiczenia projektowe** Metody analizy czasowej sygnałów pomiarowych (wartość średnia, skuteczna, obwiednia sygnału, przejść przez zero). Metody analizy częstotliwościowej (Transformata Fouriera). Wyznaczanie symptomów diagnostycznych.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład informacyjny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie zadań oraz zaliczenie kolokwium.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to średnia ocen z wykonanych zadań/projektów oraz ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność na zajęciach.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecność na projektach z inną grupą ćwiczeniową.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Analiza matematyczna. Informatyka. Techniki i języki programowania. Systemy operacyjne w automatyce.
Zalecana literatura:	1. Lenkiewicz W., Szybka J. (red.): Problemy badawcze w eksploatacji wybranych obiektów technicznych. PAN, PNTTE, Warszawa 2010. 2. Szybka J.: Prognozowanie niezawodności urządzeń mechanicznych funkcjonujących w układach z rezerwą. Wydawnictwa AGH, Kraków 1996. 3. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Bydgoszcz, Wyd. ATR,1996 4. Wojciech BATKO, Zbigniew Dąbrowski, Jan Kiciński: Zjawiska nieliniowe w diagnostyce wibroakustycznej. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2008.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C18. Diagnostyka techniczna

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Diagnostyka techniczna, C18
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Technical diagnostics
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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tomasz Korbiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
Rola diagnostyki technicznej w automatyce i robotyce i związane z nimi efekty. Fizyczne, aspekty diagnostyki (procesy niszczenia i uszkodzeń elementów maszyn i urządzeń). Obszary badań modelowych i obliczeniowych w diagnostyce. Budowa procedur diagnostyki maszyn i urządzeń (pozyskiwanie, przetwarzanie, obrazowanie informacji diagnostycznej i związane z nimi wnioskowania diagnostyczne).
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów: stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
C18_W01	Zna podstawową budowę i funkcjonowanie podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń oraz towarzyszących ich pracy procesów wibroakustycznych.	K_W03	wykład	kolokwium
C18_W02	Ma wiedzę z zakresu metod oceny, analizy sygnałów wibroakustycznych maszyn i urządzeń	K_W05, K_W06	wykład	kolokwium
C18_W03	Omawia działanie znanych mu urządzeń diagnostycznych	K_W05, K_W06	wykład	kolokwium
C18_U01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu diagnostyki maszyn i urządzeń w rozwiązywaniu zadań inżynierskich	K_U02	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania,

	związanych z pomiarami i identyfikacją procesów zmian stanu maszyn i urządzeń układu automatycznego			sprawozdanie z lab.
C18_U02	Potrafi dobrać elementy toru pomiarowego do zdefiniowanego zadania diagnostyki maszyn i urządzeń, wyszczególnić zakresy mierzonych wielkości i dobrać właściwe narzędzia do procesu	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, sprawozdanie z lab.
C18_K01	Potrafi pracować w zespole; ma świadomość ważności i rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie w pracę obserwacja

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

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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 rozpoznań diagnostycznych z wykorzystaniem różnych algorytmów pozyskiwanie wiedzy diagnostycznej. Analiza własności dynamiczne maszyn

	Ćwiczenia laboratoryjne Diagnostyka pracy kompletnych układów. Diagnozowanie maszyn i urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów akustycznych. Działanie i testowanie czujników. Budowa systemu pomiarowego opartego na programowalnych kartach pomiarowych. Analiza sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych. Wzorcowanie czujnika przyspieszeń (technologia ICP oraz MEMS).
Metody i techniki kształcenia:	Podające (wykład), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp.), praktyczne (ćwiczenia, pomiary w terenie)
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zdanie kolokwium w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem studiów w KPU w Krośnie
Sposób obliczania oceny końcowej:	Suma wyniku kolokwium z współczynnikiem wagi 0.7 i oceny z projektów z współczynnikiem wagi 0.3.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Podstawy konstrukcji z grafiką inżynierską, Mechanika i wytrzymałość materiałów, Podstawy automatyki
Zalecana literatura:	1. Cempel C: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, W-wa 1989 2. Korbicz J., Kościelny M.J., Kowalczuk 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

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

C19. Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej

Informacje ogólne

Semestr 6

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Seminarium dyplomowe i praca dyplomowa, C19
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Diploma seminar and thesis
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	Studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarny/niestacjonarny
Punkty ECTS:	3+18
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6, 7
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Zasady przygotowania prac dyplomowych z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych, związanych z automatyką i robotyką. Zasady przestrzegania prawa autorskich.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: seminarium - 30h (semestr 6), seminarium 30h (semestr 7) niestacjonarne: seminarium - 30h (semestr 6), seminarium 30h (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
C19_W01	zagadnienia inżynierskie związane z automatyką i robotyką	K_W07, K_W08, K_W11, K_W12, K_W13	seminarium	Postępy w przygotowaniu pracy dyplomowej
C19_U01	korzystać z literatury fachowej potrzebnej do napisania pracy dyplomowej	K_U01, K_U06	seminarium	Postępy w przygotowaniu pracy dyplomowej
C19_U02	samodzielnie opracować problem inżynierski z zakresu automatyki i robotyki	K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08,	seminarium	Postępy w przygotowaniu pracy dyplomowej

		K_U09		
C19_U03	sporządzać pracę inżynierską i przygotowywać prezentacje pracy	K_U01, K_U02, K_U11, K_U12, K_U16	seminarium	napisanie pracy dyplomowej
C19_K01	krytycznej oceny nabytej w trakcie studiów wiedzy	K_K01	seminarium	dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3+18**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na seminariach **w sumie:** ECTS	30/30 **30/30** 1,2/1,2	30/30 **30/30** 1,2/1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Opracowanie poszczególnych fragmentów pracy Redakcja całości pracy Przygotowanie do egzaminu dyplomowego **w sumie:** ECTS	45/330 0/60 0/30 **45/420** 1,8/16,8	45/330 0/60 0/30 **45/420** 1,8/16,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30/30 45/420 **75/450** 3/18	30/30 45/420 **75/450** 3/18

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Seminarium dyplomowe** 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, jak i zagranicznych. 3. Analizę zebranego materiału źródłowego pod kątem przydatności dla rozwiązania zadanego problemu. 4. Przygotowanie części graficznej, fotograficznej i tekstowej, poprawne edytorstwo. Uwzględnienie praw autorskich w odniesieniu do wykorzystywanych

	materiałów źródłowych.
Metody i techniki kształcenia:	seminarium, studium przypadku, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe raportowanie postępów w pisaniu pracy inżynierskiej w terminach zgodnych z Regulaminem Studiów i Regulaminem Dyplomowania
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena wystawiana na podstawie postępu w realizacji pracy
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie przedmiotów zgodnie z planem studiów, szczegółowe zainteresowanie zagadnieniami poruszanymi w pracy inżynierskiej
Zalecana literatura:	Literatura fachowa niezbędna w pisaniu pracy inżynierskiej z zakresu automatyka i robotyka

D. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU:

D1. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA AUTOMATYKA

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.1. Podstawy robotyki z kinematyką

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Podstawy robotyki z kinematyką, D1.1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Robotics basics with kinematics
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tadeusz Wszołek

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
D1.1_W01	własności przekształceń macierzowych jednorodnych i metody opisu położenia i orientacji obiektów manipulacji za pomocą tych macierzy	K_W03	wykład	kolokwium /egzamin
D1.1_W02	opis zadania prostego i odwrotnego kinematyki manipulatorów z uwzględnieniem osobliwości kinematycznych i przestrzeni roboczej	K_W04	wykład	kolokwium /egzamin
D1.1_W03	metody opisu dynamiki manipulatorów dla potrzeb sterowania, strukturę układów sterowania pozycyjnego i hybrydowego pozycyjno-siłowego manipulatorów	K_W08	wykład	kolokwium /egzamin

D1.1_U01	utworzyć analityczny opis kinematyki i przestrzeni roboczych robotów	K_U01	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania /kolokwium
D1.1_U02	zaprojektować algorytmy rozwiązywania zadania prostego i odwrotnego kinematyki robotów	K_U04, K_U14	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania /kolokwium
D1.1_U03	projektować układy sterowania pozycyjnych i hybrydowych pozycyjno-siłowych robotów	K_U04, K_U14	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania /kolokwium
D1.1_K01	zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu z zakresu robotyki	K_K02	wykłady, Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, 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 ćwiczenia **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad przygotowaniem projektów przygotowanie do kolokwiów przygotowanie do egzaminu praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	30 10 10 5 **55** 2,2	35 15 20 5 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	15 40 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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. 2. Opis i przekształcenia przestrzenne. 3. Kinematyka manipulatorów. 4. Dynamika manipulatorów.

	5. Planowanie i generacja trajektorii. 6. Charakterystyka manipulatorów. 7. Liniowe układy sterowania manipulatorów. 8. Sterowanie manipulatorów z regulowaną siłą. 9. Języki programowania robotów. 10. Systemy off-line programowania robotów. **Ćwiczenia** Wykonanie projektów zgodnie z treściami i wytycznymi podanymi podczas wykładów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Student może opuścić 15 % zajęć.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych projektów oraz kolokwiów i egzaminu, biorąc pod uwagę aktywność na zajęciach.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach z inną grupą ćwiczeniową.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Fizyka, Algebry liniowa, Analiza matematyczna, Elektrotechnika, Metrologia i systemy pomiarowe.
Zalecana literatura:	1. Szkodny T.: Podstawy robotyki. Skrypt Pol. Śl. nr 2468. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2011 2. Szkodny T.: Zbiór zadań z podstaw robotyki. Skrypt Pol. Śl. nr.2444. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2010 (wydanie drugie) 3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie 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.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.2. Modelowanie systemów dynamicznych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Modelowanie systemów dynamicznych, D1.2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Modeling of dynamic systems
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tadeusz Wszołek

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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
D1.2_W01	pojęcia związane z dynamiką procesów	K_W03, K_W10	wykład	kolokwium
D1.2_W02	modelowanie i możliwości jakie daje wykorzystanie modeli matematycznych	K_W04, K_W06 K_W10	wykład	kolokwium
D1.2_U01	zapisywać matematyczne równania dla modelu konkretnego procesu	K_U02	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.2_U02	upraszczać modele do konkretnych potrzeb projektowania	K_U05	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

D1.2_U03	przeprowadzić analizę kształtu rozwiązania analitycznie lub symulacyjnie	K_U06	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.2_K01	uznawania znaczenia pakietów symulacyjnych dla odpowiedzialnego realizowania zadań stawianych w dziedzinie automatyka i robotyka	K_K06	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, 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:	wykłady ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad zadaniami przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	30 10 15 **55** 2,2	45 15 15 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	15 35 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. Pojęcia wstępne modelowania i symulacji układów dynamicznych. 2. Opis układów i procesów dynamicznych równaniami stanu 3. Algorytmy numeryczne rozwiązania równań stanu. 4. Modele dynamiczne obwodów elektrycznych i elektronicznych. 5. Modele dynamiczne urządzeń elektromechanicznych i elektroenergetycznych. 6. Modelowanie wybranych procesów nieelektrycznych. 7. Modelowanie systemów adaptacyjnych. **Ćwiczenia** 1. Symulacja prostych i złożonych obiektów dynamicznych. 2. Charakterystyki czasowe.

	3. Charakterystyki częstotliwościowe. 4. Wpływ czasu dyskretyzacji na dokładność rozwiązania.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie i oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w ćwiczeniach projektowych obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną z rozwiązań zadań oraz z kolokwiów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach projektowych z inną grupą zajęciową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Analiza matematyczna, Rachunek różniczkowe i przekształcenia całkowe
Zalecana literatura:	1. Byrski W., Obserwacja i sterowanie w systemach dynamicznych, wyd. PAN-AGH, 2007. 2. Osowski S., Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Wyd. PW, 2007. 3. Klempka R., Stankiewicz A., Modelowanie i symulacja układów dynamicznych, Wyd. AGH 2006.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.3. Metody optymalizacji

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Metody optymalizacji, D1.3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Optimization methods
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Przegląd systemów i metod optymalizacji w układach automatyki. Przedstawienie najważniejszym narzędzi optymalizacji.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. audytoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. audytoryjne - 15h

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	Wybrane metody optymalizacji wykorzystywane w automatyce i robotyce	K_W05, K_W07, K_W11	wykład	kolokwium
D1.3_W02	Na podstawie przykładów zna i rozumie istotę optymalizacji procesów w automatyce i ich znaczenie w rozwoju	K_W04, K_W13	wykład	kolokwium
D1.3_W03	Zna w zaawansowanym stopniu wybrane elementy robotyki i zna wybrane metody stosowne do ich optymalizacji.	K_W08	wykład	kolokwium
D1.3_U01	dobrać wybrane metody optymalizacji do określonego zadania z automatyki oraz zanalizować, a następnie ocenić ich wynik.	K_U03, K_U06, K_U07	audytoria	wykonania zadania
D1.3_U02	Opracowywać przykład układu regulacji przed i po optymalizacji, przedstawić różnice uzyskane w wyniku realizacji procesu optymalizacji.	K_U03, K_U06, K_U07	audytoria	wykonania zadania

D1.3_U04	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U15	audytoria	wykonania zadania
D1.3_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich poznawczych i praktycznych z zakresu optymalizacji układów stosowanych w automatyce	K_K02	wykład, audytoria	sposób wykonania zadania, 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 ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do ćwiczeń praca nad rozwiązaniem zadań przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	15 15 15 10 **55** 2,2	20 20 20 15 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 20 **50** 2,0	15 35 **50** 2,0

Dodatkowe elementy

Dodatkowe elementy

	Wykłady 1. Sterowanie, regulacja, transmitancja, eksperymentalny dobór parametrów regulatora PID 2. Pojęcie sterowania optymalnego 3. Zasada minimum Pontragina 4. Problemy liniowo-kwadratowe sterowania optymalnego 5. Zasada optymalności Bellmana – programowanie dynamiczne 6. Metoda simpleks 7. Wspomaganie podejmowania decyzji **Ćwiczenia projektowe** Wykonanie ćwiczeń zgodnie z treściami kształcenia podanymi na wykładach oraz zgodnie z wytycznymi prowadzącego. Opracowanie

	ćwiczeń w środowisku MATLAB lub Phyton
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
*** Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
*** Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**	Udział w ćwiczeniach projektowych obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i wykonanych projektów
*** Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Techniki i języki programowania, Systemy sterowania
Zalecana literatura:	[1] Mrozek, B.; Mrozek, Z.: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2018 [2] Zielińska, T., Żurawska, M., S.: Optymalizacja w sterowaniu i podejmowaniu decyzji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022 (książka i e-book)

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.4. Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, D1.4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Hydraulic and pneumatic drives and controls
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Własności i zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Elementy przetwarzające energię w układach hydrostatycznych. Pompy wyporowe. Silniki wyporowe. Siłowniki. Elementy sterujące przepływem energii w napędach hydrostatycznych. Elementy pomocnicze w układach napędu hydraulicznego. Układy sterowania napędów hydrostatycznych. Podstawy budowy i działania przekładni hydrokinetycznych. Eksploatacja urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30h, ćw. audytoryjne - 15 h niestacjonarne: wykład - 15h, ćw. audytoryjne - 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
D1.4_W01	podstawową budowę i funkcjonowanie podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń oraz towarzyszących ich pracy procesów hydraulicznych oraz ich wykorzystanie w automatyce i robotyce	K_W02, K_W07, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium, egzamin
D1.4_W02	metody oceny oraz analiza wykorzystania elementów pneumatyki i hydrauliki w sterowaniu układów automatyki	K_W05, K_W11	wykład	kolokwium, egzamin
D1.4_W03	działanie w zaawansowanym stopniu wybranych elementów układów	K_W11, K_W12	wykład	kolokwium, egzamin

	hydraulicznych			
D1.4_U01	wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu napędu i sterowania urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem układów sterowania.	K_U01, K_U02, K_U03	ćwiczenia audytoryjne	wykonanie zadania
D1.4_U02	wykonać analizę systemu zbudowanego z elementów sterowania hydraulicznego i pneumatycznego, wykorzystując wybrane metody.	K_U03, K_U04, K_U06, K_U14	ćwiczenia audytoryjne	wykonanie zadania
D1.4_U03	ma umiejętność i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i uczenia się w zakresie napędów i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego.	K_U16	ćwiczenia audytoryjne	wykonanie zadania
D1.4_K01	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycję zawodu inżyniera automatyka.	K_K06	ćwiczenia audytoryjne	obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych **w sumie:** pkt ECTS	30 15 **45** 1,8	15 10 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych rozwiązywanie zadań z ćwiczeń przygotowanie do kolokwium przygotowanie do egzaminu **w sumie:** ECTS	15 10 2 3 **30** 1,2	20 15 5 10 **50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 25 **40** 1,6	10 30 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady** Budowa sprężarek, pomp oraz hydraulicznych jednostek

poszczególnych form zajęć:	zasilających. Konstrukcja i zastosowanie aktuatorów liniowych i obrotowych. Rodzaje i zastosowanie zaworów rozdzielających. Sposoby kontroli ciśnienia w układach i regulacja prędkości elementów wykonawczych. Omówienie wybranych układów pneumatycznych i hydraulicznych. Przekładnie hydrostatyczne. **Ćwiczenia audytoryjne** Praca ze schematami. Wyliczanie parametrów prędkości i ciśnień w układach. Diagramy stanów układu. Ujęcie sprawności mechanicznej i objętościowej. Dobór elementów w układach.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie w wyznaczonym terminie do egzaminu
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach projektowych na nie mniej niż 2/3 zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen z zaliczenia oraz egzaminu. Dla zaliczenia ocena jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z projektu oraz kolokwium Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75 Dla egzaminu ocena jest obierana na podstawie ilości poprawnych odpowiedzi Na ocenę 3.0 ilość poprawnych odpowiedzi wynosi 50 ÷ 60% Na ocenę 3.5 ilość poprawnych odpowiedzi wynosi 61 ÷ 70% Na ocenę 4.0 ilość poprawnych odpowiedzi wynosi 71 ÷ 80% Na ocenę 4.5 ilość poprawnych odpowiedzi wynosi 81 ÷ 90% Na ocenę 5.0 ilość poprawnych odpowiedzi wynosi powyżej 90% Dla oceny końcowej uwzględniając ocenę z zaliczenia i egzaminu Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym

zajęciach:	
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Fizyka, Mechanika i wytrzymałość materiałów
Zalecana literatura:	1. Szydelski Z. Podstawy napędów hydraulicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995 2. Bieńkowski A. Zbiór zadań z napędu i sterowania hydraulicznego maszyn. Politechnika Gdańska 1990 3. Jan LIPSKI: "Napędy i sterowanie hydrauliczne", Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981. 4. Stefan Stryczek: "Napęd hydrostatyczny", WNT, Warszawa 1984. 5. Stefan Stryczek: "Napęd hydrostatyczny, tom II - Układy", WNT, Warszawa 1990 Technologiczno-Przyrodniczego, cop. 2011 6. Zastempowski, Bogdan; Matuszewski, Maciej (inżynier); Musiał, Janusz ; Styp-Rekowski, Michał: „Zagadnienia hydrauliki i pneumatyki w ujęciu praktycznym”, Wydaw. Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2013 7. Jerzy Świder „Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: praca zbiorowa / pod red. Jerzego Świdra”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008 8. Szenajch, Wiesław: „Napęd i sterowanie pneumatyczne”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2016

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.5. Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM, D1.5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Designing structures in 3D - CAD CAM
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**3**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Wojciech Berezowski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Poznanie metod i narzędzi projektowych wykorzystywanych w modelowaniu 3D – techniki CAD. Przedstawienie narzędzi wykorzystywanych w komputerowo wspieranym wytwarzaniu – CAM. Prezentacja wybranych technik druku 3D. Materiały konstrukcyjne stosowane w prototypowaniu elementów konstrukcji oraz mechanizmów i maszyn. Prototypowanie wirtualne. Rozwiązania konstrukcyjne drukarek 3D oraz maszyn CNC. Prototypowanie w technologii druku 3D. Prototypowanie z zastosowaniem techniki CNC. Komputerowe wspomaganie wytwarzania techniki CAM.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30 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
D1.5_W01	kluczowe zagadnienia, materiały konstrukcyjne oraz wybrane zagadnienia wykorzystywane w mechanizmach i maszynach do ich wytwarzania	K_W08, K_W11, K_W12	wykład	kolokwium
D1.5_W02	metody wirtualnego modelowania, technologię druku 3D oraz technikę CNC	K_W08, K_W10, K_W11,	wykład	kolokwium

		K_W12		
D1.5_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	wykonanie zadania
D1.5_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	wykonanie zadania
D1.5_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę do wytworzenia elementów projektowanych układów automatyki	K_K05	wykład, ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, obserwacja, dyskusja
D1.5_K02	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu związanego z prototypowaniem elementów wykorzystywanych w układach automatyki	K_K02	wykład, ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad wykonaniem projektu przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	20 5 5 **30** 1,2	40 10 5 **55** 2,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba	udział w ćwiczeniach samodzielna praca praktyczna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	10 30 **40** 1,6

punktów ECTS:			

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Przedstawienie narzędzi CAD. Rozwiązania konstrukcyjne drukarek 3D oraz obrabiarek CNC. Prezentacja środowiska i operacji CAM. Omówienie podstawowych strategii obróbkowych. Omówienie technologii przyrostowej – Druk 3D (Rapid tooling, Rapid prototyping). Obszary zastosowań oraz materiały konstrukcyjne stosowane w prototypowaniu. **Ćwiczenia projektowe** Modelowanie wybranych elementów konstrukcyjnych pod kątem wytworzenia. Wykonanie karty instrukcyjnej obróbki wybranego elementu. Definiowanie detalu, przygotówki, narzędzi oraz strategii obróbkowych w systemie CAM. Przygotowanie programu sterującego obrabiarką CNC. Konwersja modelu na kod wykonawczy drukarki 3D i wydruk modelu.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja, obserwacja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektu oraz zaliczenie kolokwium w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów: Obecność na wykładzie na nie mniej niż 2/3 zajęć Obecność na ćwiczeniach projektowych na nie mniej niż 2/3 zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa jest obierana na podstawie średniej arytmetycznej z uzyskanych ocen z projektu oraz kolokwium. Na ocenę 3.0 średnia wynosi w zakresie 3,0 ÷ 3,24 Na ocenę 3.5 średnia wynosi w zakresie 3,25 ÷ 3,74 Na ocenę 4.0 średnia wynosi w zakresie 3,75 ÷ 4,24 Na ocenę 4.5 średnia wynosi w zakresie 4,25 ÷ 4,74 Na ocenę 5.0 średnia wynosi powyżej 4,75
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności w sposób uzgodniony z prowadzącym
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności	Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Technologia wytwarzania oraz Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich

przedmiotów:	
Zalecana literatura:	1. Obsługa i programowanie obrabiarek CNC: podręcznik operatora / Witold Habrat. - Krosno: Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2007. 2. Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn: podstawy i zastosowanie / Włodzimierz Przybylski, Mariusz Deja. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007. 3. Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM / Jacek Pacana. - Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, [2016]. 4. Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5 / Janusz Pobożniak. - Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2014. 5. Techniki przyrostowe: druk, drukarki 3D / Przemysław Siemiński, Grzegorz Budzik. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.6. Projektowanie obwodów elektronicznych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projektowanie obwodów elektronicznych, D1.6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Design of electronic circuits
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne /niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Projektowanie układów elektronicznych: kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych oraz sekwencyjno-czasowych. Implementacja kodu źródłowego programów na urządzenia mikroprocesorowe. Wykorzystanie narzędzi i oprogramowania do tworzenia dedykowanych układów elektronicznych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, ćw. projektowe - 15h niestacjonarne: wykład – 10h, ćw. projektowe - 10h

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 elektroniki cyfrowej	K_W04, K_W07, K_W09, K_W12	wykład	kolokwium
D1.6_W02	Zasadę działania, zastosowanie elementów techniki cyfrowej	K_W04, K_W07, K_W09, K_W12	wykład	kolokwium
D1.6_W03	Zna pojęcia teoretyczne i praktyczne wykorzystywane w projektowaniu obwodów elektronicznych	K_W09,	wykład	kolokwium

D1.6_U01	projektować i implementować typowe układy obwodów elektronicznych wykorzystywanych do celów sterowania logicznego	K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.6_U02	Przeprowadzić analizę działania obwodów elektronicznych	K_U04	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.6_U03	Zaprojektować i wykonać prosty obwód elektroniczny	K_U07, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.6_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K01	wykład, ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania, dyskusja
D1.6_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z projektowaniem obwodów elektronicznych	K_K02	wykład, ćwiczenia	sposób wykonania zadania, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do zajęć projektowych przygotowanie dokumentacji projektowej przygotowanie do kolokwium praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	5 5 8 2 **20** 0,8	10 10 8 2 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1. ŚRODOWISKO PROTOTYPOWANIA SP–AVR Mikrokontroler ATmega32. Płytka ewaluacyjna EVBavr. Studio Programowania. Przyciski i LEDy. Przerwanie zegarowe. Symulator PB_sym. 2. UKŁADY KOMBINACYJNE. Zadanie przykładowe I. Metoda

	Karnaugha. Schemat sprzętowy. Program w C. Niepoprawne pomiary. Zadanie przykładowe II. Urządzenia automatyki i sterowania. 3. UKŁADY SEKWENCYJNE. Napełnianie i opróżnianie. Układ Start–Stop. Jeden przycisk. Zbiornik z trzema zaworami. Podnośnik góra–dół. Urządzenia automatyki i sterowania. 4. UKŁADY CZASOWE. Programowanie z licznikiem cykli. Załączanie/wyłączanie na jednakowy czas. Fala prostokątna. Zabezpieczenie silnika. Czasomierz TON. Drugie naciśnięcie. 5. UKŁADY SEKWENCYJNO–CZASOWE. Zbiornik z dwoma zaworami. Podnośnik góra–dół z nawrotem. Reaktor chemiczny. Automaty wjęzyku LD. 6. ŚRODOWISKO TWINCAT DLA STEROWNIKA CX9000 BECKHOFF. *System Manager* – połączenie ze sterownikiem. *PLC Control* – tworzenie programu. Przypisanie zmiennych do kanałów I/O. *PLC Control* – program z I/O w sterowniku. 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. 8. PROGRAMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI – II. Układ sekwencyjny – Start–Stop. Podnośnik góra–dół. Układ czasowy – naprzemienne załączanie/wyłączanie. Sterowanie symulowanym zbiornikiem. 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. 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.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie zadań laboratoryjnych, oddanie sprawozdań oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa

obowiązkowa:	
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu to: 50 procent oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz 50 procent oceny z kolokwium
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrabianie zajęć laboratoryjnych w wyznaczonym przez prowadzącego czasie.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Informatyka, Automatyka, Techniki i języki programowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Systemy sterowania
Zalecana literatura:	1. emateriały.pwsz.krosno.pl. 2. R. Sałat i in.: Wstęp do programowania sterowników PLC. WKŁ, W-wa, 2010. 3. J. Doliński: Mikrokontrolery AVR w praktyce. BTC, W-wa, 2003, 2004. 4. Z. Świder: Sterowniki mikroprocesorowe. Ofic. Wyd. PRz, Rzeszów, 1999. 5. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC, W-wa, 2005.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.7. Industrie 4.0 (przedmiot w języku angielskim)

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Industrie 4.0, D1.7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Industrie 4.0
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**2**
Język wykładowy:	angielski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	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. Main parts of philosophy “Industrie 4.0”	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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	K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania

	zakresu automatyki i robotyki, w tym w języku angielskim		projektowe	
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

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie projektu praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	15 5 **20** 0,8	20 10 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Lectures** • Automation components and systems. • Sensors for temperature, pressure, force, displacement, speed, flow, level, humidity and pH measurement. • Introduction of DC and AC servo drives for motion control. • Computer aided measurement and control systems. • Communication and networking. • Industrial communication systems. • Data transfer techniques. • Computer aided process control software. • Computer based data acquisition system. • Internet of things (IoT) for plant. • Programmable controllers. • Analog digital input and output modules.

	• PLC programming. Design **exercises** concern the design of industrial automation.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Student może opuścić 15 % zajęć.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 0,6 SOC+0,4 Z, gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń/projektów z ćwiczeń, a Z jest oceną z testu na wykładzie Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Lektorat języka obcego, Automatyka
Zalecana literatura:	1. Lamb F., Industrial Automation: Hands On 1st Edition , McGraw-Hill Education; 1 edition (June 24, 2013) 2. Manesis S., Nikolakopoulos G., Introduction to Industrial Automation, CRC Press, 2018 3. Considine Douglas M., Standard Handbook of Industrial Automation, Springer – Verlag New York, 2012

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D1.8. Projekt inżynierski w automatyce

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projekt inżynierski w automatyce, D1.8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Engineering project in automation
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	**2**
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bartosz Trybus

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Realizacja zadań podsumowujących wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywanie umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: 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
D1.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski	K_U05	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	oraz formułować i uzasadniać opinie,			
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 projektowe	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 projektowe	wykonanie zadania
D1.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D1.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	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 projektowe	dyskusja
D1.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera automatyka	K_K06	ćwiczenia projektowe	obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Ćwiczenia projektowe	30	15
	w sumie:	**30**	**15**
	ECTS	1,2	0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie projektu	15	30
	praca nad zbieraniem bibliografii	3	3
	praca w sieci	2	2
	w sumie:	**20**	**35**
	ECTS	0,8	1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	15	30
	w sumie:	**45**	**45**
	ECTS	1,8	1,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1.Analiza problemu inżynierskiego. 2.Określenie harmonogramu realizacji projektu. 3.Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu. 4.Dobóri implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania. 5.Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu. 6.Opracowanie wyników. 7.Prezentację wyników. 8.Przygotowanie raportu z realizacji projektu. Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie i obrona projektów
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w projektach obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu automatyki

D2. W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA ELEKTROENERGETYKA

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.1. Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych, D2.1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Analysis and design of electrical circuits
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Analiza złożonych obwodów RLC w stanie ustalonym przy zastosowaniu oprogramowania MATLAB – obliczenia prądów, napięć, mocy, bilanse prądów i napięć, mocy, wykresy wektorowe.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. laboratoryjne - 15h			
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	zna metody opisu i sposoby konstrukcji modeli numerycznych układów elektrycznych	K_W07, K_W09, K_W10, K_W11	wykłady	egzamin
D2.1_W02	wybrane złożone zasady tworzenia obwodów elektrycznych	K_W09, K_W10, K_W11	wykłady	egzamin
D2.1_U01	umie tworzyć własne modele i wykonywać obliczenia z użyciem wybranych programów narzędziowych	K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U11,	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

		K_U15		
D2.1_U02	potrafi zaprojektować wybrane układy elektryczne z zadanymi kryteriami użytkowymi stosując właściwe narzędzia	K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_U15	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.1_U03	umie interpretować i oceniać warunki pracy wybranych układów na podstawie wyników obliczeń numerycznych	K_U06, K_U11	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.1_K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretacje	K_K02	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
D2.1_K02	Potrafi krytyczne ocenić swoją wiedzę	K_K06	wykład, ćwiczenia	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć

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:	wykłady ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci **w sumie:** ECTS	15 20 15 5 **55** 2,2	25 25 15 10 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	15 40 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Pojęcia podstawowe z dziedziny topologii obwodów. Macierze strukturalne. Prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej. Równania węzłowe liniowych obwodów rezystancyjnych. Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie. Równania oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych.

	Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie. Równania węzłowe i oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia. Przykład obliczania obwodu. Metoda oczkowa i węzłowa analizy obwodów elektrycznych RLC ze źródłami niesterowalnymi i sterowalnymi przy wymuszeniu sinusoidalnym. Analiza obwodów elektrycznych RLCM w stanie ustalonym. **Ćwiczenia laboratoryjne** Wprowadzenie do programowania w Matlabie Badanie stanów ustalonych w obwodach RLC jednofazowych i trójfazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym Rozkład na harmoniczne sygnałów niesinusoidalnych okresowych i obwody rezonansowe RLC przy wymuszeniu niesinusoidalnym Rozwiązywanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych z użyciem Matlaba. Zastosowanie środowiska Simulink w modelowaniu stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych. Projektowanie i analiza częstotliwościowa filtrów analogowych Projektowanie filtrów cyfrowych Analiza wrażliwości obwodów np. gwałtowne zmiany, np. zakłócenia. Rozwiązywanie obwodów nieliniowych i projektowanie optymalizacyjne obwodów.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań, a następnie przystąpienie do egzaminu w terminie podanym przez prowadzącego.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w laboratoriach obowiązkowy.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań z laboratoriów oraz egzaminu.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach oraz obrobienie zajęć z inna grupą ćwiczeniową.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Algebra liniowa
Zalecana literatura:	1. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Elektrotechnika teoretyczna. Analiza i synteza elektrycznych obwodów liniowych.

	PWN Warszawa 2. Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodów i przetwarzania sygnałów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Sikora J.: Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych. Podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.2. Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach, D2.2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Design of electrical installations in buildings
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Przekazanie wiedzy na temat instalacji elektrycznych niskiego napięcia prądu przemiennego w obiektach budowlanych.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D2.2_W01	ma uporządkowaną, podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu instalacji elektrycznych niskiego napięcia prądu przemiennego.	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne,	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D2.2_W02	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej, związanej ze znajomością przepisów prawnych dotyczących instalacji elektrycznych niskiego napięcia	K_W08, K_W09, K_W10, K_W12, K_W13,	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D2.2_U01	potrafi pozyskiwać informacje (literaturowe) dotyczące instalacji elektrycznych niskiego napięcia, potrafi wykorzystywać uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji	K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

D2.2_U02	potrafi wykorzystywać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich dotyczących instalacji elektrycznych	K_U04, K_U06, K_U07, K_U11	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.2_U02	Ma świadomość, że dzisiejsza znajomość zagadnień dotyczących technik realizacji instalacji elektrycznych musi być ciągle pogłębiana	K_U16	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D2.2_K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania związanego z projektowaniem instalacji elektrycznej niskiego napięcia.	K_K02	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, dyskusja, obserwacja

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:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych przygotowanie się do laboratorium praca w czytelni, w sieci przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego **w sumie:** ECTS	15 15 10 15 **55** 2,2	20 25 10 25 **80** 3,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 45 **75** 3,0	10 65 **75** 3,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady Instalacje elektryczne - pojęcia podstawowe, definicje. Parametry (charakterystyki) urządzeń, odbiorników energii elektrycznej i instalacji w obiektach przemysłowych i mieszkalnych. Wymagania stawiane instalacja elektrycznym, warunki techniczne. Wymagania w zakresie zabezpieczania elementów instalacji i urządzeń. Elementy instalacji elektrycznych, zasady doboru oraz zabezpieczania przewodów i kabli energetycznych. Przewody i kable, aparatura rozdzielcza i zabezpieczeniowa, osprzęt instalacyjny, rozdzielnice oddziałowe i główne.

	Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciążeniowa. Zasady wykonywania schematów i planów instalacji **Ćwiczenia laboratoryjne** Metody obliczeń obwodów elektrycznych prądu przemiennego. Obliczanie przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą. Obliczanie przekrojów przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia. Obliczanie przekrojów przewodów ochronnych i uziemiających. Analiza projektu instalacji elektroenergetycznej siłowej i oświetleniowej w zakładzie przemysłowym
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe wykonanie sprawozdań z laboratoriów oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań i kolokwium zaliczeniowego
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych z inną grupą zajęciową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczenie z przedmiotów: Elektronika, Elektrotechnika, Technika cyfrowa, Systemy i sterowniki mikroprocesorowe, Robotyka
Zalecana literatura:	1. H. Markiewicz: Instalacje elektryczne. Wyd. 8, WNT, Warszawa 2009. 2. B. Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 3. Wyd. 3, WNT, Warszawa 2009. 4. Norma PN-IEC 60364: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (wybrane arkusze) 5. pod. red. Strojny J.: Vademecum elektryka, COSiW SEP, Wydanie IV, Warszawa 2009r.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.3. Wytwarzanie i przesył energii

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Wytwarzanie i przesył energii, D2.3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Generation and transmission of energy
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe zagadnienia dotyczące: wytwarzania, przesyłania i dystrybucji oraz użytkowania energii elektrycznej.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne – wykład 15h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. lab.15h niestacjonarne – wykład 10 h, ćw. audytoryjne 10 h, ćw. lab.10h			
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	Zna prawa fizyki którym podlegają zjawiska związane z przesyłaniem energii elektrycznej.	K_W02, K_W06, K_W09, K_W11, K_W12	Wykład + A +L	Kolokwium Sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach, dyskusja
D2.3_W02	Zna urządzenia i zasady działania urządzeń do przesyłania energii elektrycznej.	K_W03, K_W09, K_W11, K_W12	Wykład + A +L	Kolokwium Sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach, dyskusja
D2.3_W03	Posiada wiedzę na temat standardów i norm dla sektora energetycznego.	K_W13	Wykład + A +L	Kolokwium Sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach, dyskusja
D2.3_U01	Zna zasady projektowania elementów	K_U04,	Ćwiczenia	wykonanie

	wchodzących w skład systemów obejmujących przesyłanie energii elektrycznej	K_U05, K_U06, K_U07	audytoryjne, ćw. lab	zadania
D2.3_U02	Zna zasady eksploatacji urządzeń do przesyłu energii elektrycznej.	K_U04, K_U05, K_U06, K_U07	Ćwiczenia audytoryjne, ćw. lab	wykonanie zadania
D2.3_U03	Umie dobierać zabezpieczenia przeciwawaryjne i umie postępować w przypadku awarii systemów elektroenergetycznych.	K_U09	Ćwiczenia audytoryjne, ćw. lab	wykonanie zadania
D2.3_K01	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	K_K02 K_K03	Ćwiczenia lab	obserwacja
D2.3_K02	Rozumie potrzebę rozpowszechniania wiedzy w zakresie racjonalnego wykorzystania energii	K_K06	W+A+L	Obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykład ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** ECTS	15 15 15 **45** 1,8	10 10 10 **30** 1,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych praca nad opracowaniem sprawozdań praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	10 5 10 5 **30** 1,2	15 10 15 5 **45** 1,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 15 **45** 1,8	20 25 **45** 1,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** Rysunek techniczny elektryczny. Krajowy system elektroenergetyczny. Generatory energii elektrycznej. Charakterystyki regulacyjne generatorów. Układy chłodzenia generatorów. Transformatory blokowe. Rozdzielnie. Odbiorcy energii

	elektrycznej. Wymagania w zakresie zasilania odbiorców. Linie napowietrzne. Rodzaje linii. Osprzęt linii napowietrznych. Budowanie linii. Linie kablowe. Rodzaje linii. Osprzęt. Projektowanie linii kablowych. Budowanie linii. Rola i zadania sieci. Schematy zastępcze elementów sieci. Transformatory mocy. Współpraca transformatorów. Transformatory pomiarowe. Moc czynna, bierna, pozorna. Kompensacja mocy biernej. Zwarcia. Rodzaje zwarć. Obliczanie prądów zwarciowych. Dławiki zwarciowe. Charakterystyki. Dobór. Współpraca rozproszonych wytwórców energii z systemem krajowym. Wpływ odbiorników energii na jakość energii w systemie. Oddziaływanie sieci elektroenergetycznych na środowisko. Obliczanie rozpływu prądów i mocy. Straty mocy i energii na urządzeniach przesyłowych. Zabezpieczenia. Charakterystyki. Dobór zabezpieczeń. Automatyka zabezpieczeniowa. Instalacje elektryczne w budynkach komunalnych i przemysłowych. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych. Przyrządy pomiarowe i liczniki energii elektrycznej. **Ćwiczenia audytoryjne** Przykłady obliczeniowe z zakresu problematyki przedstawionej na wykładzie. Obliczenia mechaniczne konstrukcji nośnych sieci napowietrznych. Dobór przewodów elektrycznych w zależności od obciążenia i dopuszczalnych spadków napięć. Dobór zabezpieczeń. Dobór aparatury kontrolno-pomiarowej. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Badanie oporu przewodów elektrycznych. Badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji. Pomiary napięć i prądów przy pomocy transformatorów pomiarowych. Badanie dławików przeciwzwarciowych. Badanie zabezpieczeń. Wykonanie obliczeń projektu sytemu do pomiarów energii – Smart Metering. Opracowanie wyników pomiarów na obiekcie przemysłowym.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań i rozwiązań zadań oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, udział w projektach obowiązkowy

Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z projektów oraz kolokwium
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą zajęciową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	
Zalecana literatura:	1. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984 . 2. Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne. PWN, Warszawa 1979. 3. Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A.: Sieci elektroenergetyczne. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1993. 4. Strojny J., Strzałka J.: Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. I i II, skrypt AGH, 2000. 5. Kujszczyk Sz., Brociek S., Flisowski Z. Gryko J., Nazarko J., Zdun Z.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa1997.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.4. Sieci i instalacje energetyczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Sieci i instalacje energetyczne, D2.4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Energy networks and installations
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	Polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Wiesław Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Modele dla stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych. Rozpływy mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Ograniczanie strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Regulacja mocy czynnej i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Regulacja mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
D2.4_W01	Zna odpowiednie pojęcia, klasyfikację sieci elektroenergetycznych, budowę sieci, układy sieciowe i ich własności	K_W02, K_W03, K_W07, K_W11	wykład	egzamin
D2.4_W02	Posiada wiedzę z zakresu projektowania sieci, doboru elementów, niezawodności, strat mocy i energii, regulacji napięcia i kompensacji mocy biernej	K_W07, K_W11, K_W12	wykład	egzamin
D2.4_U01	Potrafi wykonać obliczenia pracy sieci i systemów elektroenergetycznych w stanach	K_U03, K_U04,	ćwiczenia laboratoryjn	kolokwia, sprawozdania

	ustalonych z wykorzystaniem dedykowanych programów obliczeniowych	K_U06, K_U11	e	z lab.
D2.4_U02	Potrafi stosować odpowiednie kryteria oraz właściwe narzędzia do doboru elementów sieci i systemów elektroenergetycznych.	K_U05, K_U06, K_U08	ćwiczenia laboratoryjne	kolokwia, sprawozdania z lab.
D2.4_U03	Umie budować modele sieci dla potrzeb obliczeń stanów ustalonych	K_U06, K_U07, K_U08, K_U14, K_U15	ćwiczenia laboratoryjne	kolokwia, sprawozdania z lab.
D2.4_K01	Jest gotów do poszerzania wiedzy przez zasięganie opinii ekspertów oraz jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych samodzielnie i w zespole	K_K06 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
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie merytoryczne do zajęć laboratoryjnych Praca nad wykonaniem sprawozdań Przygotowanie do kolokwiów Przygotowanie do egzaminu Praca w sieci, w bibliotece **w sumie:** ECTS	25 25 1 3 1 **55** 2,2	20 25 10 15 5 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	15 40 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** Charakterystyka systemów elektroenergetycznych.. Rola polskiego sytemu energetycznego w systemach połączonych. Polski system elektroenergetyczny w statystyce Stan ustalony sieci i sytemu

	elektroenergetycznego. Modele elementów sieci i systemu dla stanów ustalonych. Jednostki względne w obliczeniach sieci i systemów elektroenergetycznych. Rozpływ mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Jednofazowa reprezentacja sieci trójfazowej. Iteracyjna formuła rozwiązania problemu rozpływu mocy. Metody wyznaczania rozpływów mocy w SEE. Algorytmy obliczań rozpływów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Obliczenia komputerowe rozpływów mocy w sieciach i systemie elektroenergetycznym. Kryteria i zasady doboru przekrojów kabli i przewodów. Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych. Metody i środki ograniczania strat w sieciach elektroenergetycznych. Problemy regulacji mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Cele regulacji mocy biernej i napięcia w systemie. Skutki przepływu mocy biernej w systemie. Regulacja pierwotna i wtórna i trójna częstotliwości i mocy czynnej SEE. Budowa i zadania automatycznego regulatora mocy i częstotliwości ARCM. Wybrane zagadnienia obliczania zwarć w systemie elektroenergetycznym. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych. Aktualny stan połączeń międzynarodowych. Rola Centrum Regulacyjno-Rozliczeniowego. **Ćwiczenia laboratoryjne** Wykonanie obliczeń projektu sytemu do pomiarów energii – Smart Metering. Opracowanie wyników pomiarów na obiekcie przemysłowym. Schematy zastępcze elementów systemu stosowane do obliczeń w stanie ustalonym (arkusz kalkulacyjny). Techniki obliczania rozpływu mocy w sieciach elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny). Regulacja napięcia i mocy biernej (U/Q) w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny), Optymalizacja ustalonych stanów SEE –ekonomiczny rozdział obciążeń (arkusz kalkulacyjny).
Metody i techniki kształcenia:	Wykład i ćwiczenia projektowe, rozwiązanie problemu związanego ze sterowaniem w systemach produkcyjnych
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań, zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest	Zgodnie z Regulaminem Studiów

obowiązkowa:	
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń (projekty i kolokwia) i egzaminu
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Ogólne zainteresowanie kolejnymi etapami w produkcji w przedsiębiorstwie
Zalecana literatura:	1. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984 . 2. Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne. PWN, Warszawa 1979. 3. Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A.: Sieci elektroenergetyczne. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1993. 4. Strojny J., Strzałka J.: Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. I i II, skrypt AGH, 2000. 5. Kujszczyk Sz., Brociek S., Flisowski Z. Gryko J., Nazarko J., Zdun Z.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa1997.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.5. Pomiary kontrolne w automatyce

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Pomiary kontrolne w automatyce, D2.5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Control measurements in automation
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Przekazanie wiedzy na temat wybranych przyrządów i urządzeń służących do pomiarów w systemach elektroenergetycznych i układach automatyki. Wiedza o budowie i działaniu układów współczesnej automatyki. Wiedza z obszaru pomiarów energii elektrycznej i cieplnej oraz sterowaniu podstawowymi odbiornikami. Dokumenty formalne.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład – 15h, ćwiczenia laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład – 5h, ćwiczenia laboratoryjne - 10h

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	Zna obszar zagadnień i problemów związanych z pomiarami energii elektrycznej i pomiarami jakości energii elektrycznej i pomiarami w energetyce cieplnej	K_W03, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, sprawozdania
D2.5_W02	Rozumie działanie cyfrowej aparatury pomiarowej	K_W09, K_W11, K_W12	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, sprawozdania
D2.5_W03	Ma podstawową wiedzę dotyczącą norm i przepisów prawnych w zakresie pomiarów	K_W06, K_W09	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, sprawozdania
D2.5_U01	Posługuje się we właściwy sposób przyrządami pomiarowymi. Umie	K_U01, K_U03,	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania,

	bezpiecznie prowadzić prace pomiarowe.	K_U04, K_U06, K_U07, K_U11		kolokwium
D2.5_U02	Potrafi ocenić poprawność pomiarów i wyciągnąć z nich podstawowe wnioski	K_U02, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11	ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania, kolokwium
D2.5_U03	Student potrafi samodzielnie lub grupowo realizować projekt lub zadanie	K_U14	wykład, ćwiczenia	wykonanie zadania, kolokwium
D2.5_K01	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu pomiarów energetycznych	K_K01 K_K02 K_K03	wykład, ćwiczenia	Obserwacja wykonanie zadania, dyskusja
D2.5_K02	Posiada umiejętność popularyzowania wiedzy z zakresu konieczności prowadzenia pomiarów zapewniających prawidłowa eksploatację urządzeń elektroenergetycznych i maszyn wśród szerokiego kręgu odbiorców o różnym stopniu wiedzy technicznej	K_K06	wykład, ćwiczenia	Obserwacja wykonanie zadania, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	5 10 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do kolokwium Praca w sieci, praca w bibliotece **w sumie:** ECTS	10 5 5 **20** 0,8	15 10 10 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 10 **25** 1,0	10 15 **25** 1,0

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach	**Wykłady**

poszczególnych form zajęć:	Pomiary eksploatacyjne, kontrolne i odbiorowe maszyn i urządzeń cieplnych. Potrzeba pomiarów w systemie elektroenergetycznym i cieplnym Dokumenty prawne w pomiarach energetycznych. Ustawy i rozporządzenia związane z pomiarami w elektroenergetyce i energetyce cieplnej. Polski Komitet Normalizacyjny. Organizacja służb pomiarowych, Główny Urząd Miar. Obwody wejściowe aparatury pomiarowej. Układy separacji i zmiany skali w pomiarach dla systemu elektroenergetycznego. Właściwości metrologiczne dla potrzeb aparatury z przetwarzaniem cyfrowym. Sposoby separacji sygnałów napięciowych i prądowych. Przetworniki A/C do pomiarów sygnałów elektroenergetycznych i podstawowych wielkości termodynamicznych . Pomiary wartości skutecznych, mocy i energii. Fickermeter. System pomiarowy z cyfrowym przetwarzaniem sygnałów. Analiza Fouriera – FFT dla celów pomiarowych. Idea fazorów. Interfejsy cyfrowe w aparaturze kontrolno-pomiarowej **Ćwiczenia laboratoryjne** Analiza własności mierniczych i konstrukcyjnych dostępnych czujników pomiarowych , Przetworniki sygnału pomiarowego, Analiza dokumentacji przykładowych rozwiązań systemów pomiarowych Analiza doboru systemu pomiaru energii – Smart Metering. Opracowanie wyników pomiarów na obiekcie przemysłowym
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie sprawozdań z laboratoriów, zaliczenie kolokwiów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym przez prowadzącego terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na laboratoriach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń (ocena ze sprawozdań i kolokwiów) oraz z egzaminu
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na zajęciach laboratoryjnych z inną grupą ćwiczeniową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do	Zaliczenie z przedmiotów: Analiza matematyczna, Techniki i języki programowania, Programowanie w MATLAB

sekwencyjności przedmiotów:	
Zalecana literatura:	1. Praca zbiorowa Pomiary cieplne cz II WNT 2011 2. Bilewicz K.: Smart metering, Inteligentny system pomiarowy. PWN 2011 3. Rosołowski E. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej, AOW EXIT 2002 4. Winkler W. Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT 2004. 5. Wodziński J. Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów, PWN 1997 6. Łastowiecki J. Układy pomiarowe prądu w energoelektronice, COSiW 2003.

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.6. Odnawialne źródła energii

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Odnawialne źródła energii, D2.6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Renewable Sources of Energy
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr Katarzyna Czupińska

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Rodzaje OZE, ich zasoby, sposoby ich wykorzystania w życiu codziennym, oddziaływanie technologii energetyki odnawialnej na środowisko naturalne, sposoby oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej w gospodarstwie domowym.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Stacjonarne – 15h wykładu, 30h ćwiczeń projektowych, Niestacjonarne – 10h wykładu, 15h ćwiczeń projektowych,

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	Zna źródła energii odnawialnej. Zna i rozumie kontekst ekonomiczno-prawny związany z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych.	K_W02, K_W03, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13	Wykład/ Ćwiczenia projektowe	Test/kolokwia, Rozwiązanie zadania, /prezentacja multimedialna Dyskusja
D2.6_W02	Zna i rozumie mechanizmy działania oraz konstrukcję wybranych urządzeń i technologii do pozyskiwania i utylizacji energii ze źródeł odnawialnych	K_W09, K_W11, K_W12	Wykład/ Ćwiczenia projektowe	Test/kolokwia, Rozwiązanie zadania, /prezentacja multimedialna Dyskusja

D2.6_U01	Potrafi obliczać podstawowe wymiary konstrukcyjnych wybranych urządzeń i instalacji pozyskiwania energii z alternatywnych źródeł, korzystając z gotowego algorytmu i formuł	K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16	ćwiczenia projektowe	Rozwiązanie zadania, /prezentacja multimedialna, aktywność na zajęciach
D2.6_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzać obliczenia, eksperymenty, pomiary, badania, w zakresie odnawialnych źródeł energii, prawidłowo zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski	K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U16	ćwiczenia projektowe	Test/kolokwia, Rozwiązanie zadania, /prezentacja multimedialna, aktywność na zajęciach
D2.6_U03	Potrafi porozumiewać się, w tym brać udział w dyskusji na tematy związane z odnawialnymi źródłami energii	K_U12	Wykład/ Ćwiczenia projektowe	aktywność na zajęciach
D2.6_U04	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U13	Wykład/ Ćwiczenia projektowe	Test/kolokwia, Rozwiązanie zadania, /prezentacja multimedialna, aktywność na zajęciach
D2.6_K01	Rozumie potrzebę rozpowszechniania wiedzy w zakresie energetyki odnawialnej, w sposób zrozumiały i syntetyczny	K_K01 K_K02 K_K03	wykład, ćwiczenia	Obserwacja wykonanie projektu, dyskusja
D2.6_K02	Rozumie istotę rozwoju dziedziny odnawialnych źródeł energii ze względu na interes publiczny obecnego i następnych pokoleń.	K_K04	wykład, ćwiczenia	Obserwacja wykonanie projektu, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarn
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych w sumie: ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin	Przygotowanie ogólne/prezentacji Przygotowanie projektów przygotowanie do kolokwiów/testu praca w bibliotece/ czytelni/sieci	5 10 10 5	10 15 15 10

na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	w sumie: ECTS	**30** 1,2	**50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach projektowych Praca praktyczna samodzielna w sumie: ECTS	15 25 **40** 1,6	10 30 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1.Systematyka energii odnawialnych. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Polski, UE i Świata. 2.Energia promieniowania słonecznego. Wykorzystanie energii słonecznej. Kolektory słoneczne. Panele fotowoltaiczne. 3.Energia wiatru. Teoria powstawania wiatru. Wykorzystanie wiatru do wytwarzania energii. Rodzaje turbin wiatrowych. 4.Energia wody – podstawy teoretyczne. Systematyka elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna. 5.Biomasa do celów energetycznych – zasoby, produkcja i wykorzystanie. 6.Biogaz. Technologie wytwarzania biogazu. Podstawowe typy elektrowni biogazowych. 7.Energia geotermalna – podstawy teoretyczne, zastosowanie pomp ciepła. Wykorzystanie energii geotermalnej. 9. Energetyka wodorowa 10. Energetyka jądrowa 11.Zalety i wady omawianych technologii energii odnawialnej. 12. Wpływ wybranych technologii OZE na środowisko przyrodnicze. 13. Odzysk energii z odpadów **Ćwiczenia** Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. 1. Projektowanie instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania CWU i/lub CO. Przeprowadzenie analizy ekonomicznej i ekologicznej. i/lub Wyznaczenie mocy i sprawności energetycznej cieczowego i powietrznego kolektora słonecznego. 2. Projektowanie instalacji do wytwarzania energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych. Przeprowadzenie analizy ekonomicznej i ekologicznej. i/lub Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej i

	charakterystyki mocy ogniw PV, wyznaczenie sprawności energetycznej ogniw PV. 3. Wykonanie koncepcyjnego projektu elektrowni wodnej dla zadanych warunków. Przeprowadzenie analizy ekonomicznej i ekologicznej. i/lub podstawowe eksperymenty z przepływem: moc i prędkość przepływu w zależności od różnicy wysokości, natężenie przepływu w zależności od średnicy węża, porównanie trzech typów turbin: koła wodnego, turbiny przepływowej, turbiny Peltona 4. Projekt ogrzewania budynku z wykorzystaniem pompy ciepła, przy określonych, ustalonych temperaturach dolnego i górnego źródła. Przeprowadzenie analizy ekonomicznej i ekologicznej. i/lub wyznaczenie mocy i współczynnika wydajności energetycznej (COP) sprężarkowej pompy ciepła. 5. Wykonanie koncepcyjnego projektu doboru elektrowni wiatrowej dla określonych warunków wiatrowych. Przeprowadza analizę ekonomiczną i ekologiczną zastąpienia energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej turbiną wiatrową. i/lub Wyznaczenie charakterystyki mocy turbiny wiatrowej oraz sprawności energetycznej turbiny wiatrowej w funkcji prędkości i kierunku wiatru. 6. Elektroliza: wyznaczenie charakterystyki prądowo napięciowej, charakterystyki mocy, wydajności produkcji H2 oraz sprawności energetycznej elektrolizera. 7. Wodorowe ogniwo paliwowe: zasady obsługi ogniwa paliwowego, wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej i mocy ogniwa paliwowego, oznaczenie sprawności energetycznej ogniwa paliwowego. 8. Biopaliwa: oznaczenie ciepła spalania oraz wartości opałowej biopaliw z użyciem kalorymetru.
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** - połączony z dyskusją prowadzony metodą tradycyjną lub z wykorzystaniem prezentacji w Power Point. **ćwiczenia projektowe** – wykonanie projektów, sprawozdań, prezentacji, analiza i interpretacja danych pomiarowych uzyskanych podczas ćwiczeń, dyskusja uzyskanych wyników,
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady	Wykłady-obecność na zajęciach Ćwiczenia-obecność na zajęciach + zaliczenie kolokwium/testu (dopuszczalna możliwość dwukrotnego przystąpienia do poprawki) +

zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	zaliczenie projektów Aby uzyskać zaliczenie z kolokwium/testu należy uzyskać, co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Wykłady – obowiązuje obecność, na co najmniej 75% zajęć – studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z kartą przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Ćwiczenia: – Obecność obowiązkowa (możliwość opuszczenia dwóch zajęć ćwiczeniowych, pozostała nieobecność musi być usprawiedliwiona bez pisania dodatkowego kolokwium)
Sposób obliczania oceny końcowej:	ocena za aktywność na zajęciach oraz obecności 10 % ocena z projektów/prezentacji multimedialnych 50 % ocena z kolokwiów/testów 40%
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach z uwzględnieniem indywidualnych sytuacji poszczególnych osób ustala prowadzący
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Ma podstawowe wiadomości ze szkoły średniej dotyczące hydrosfery, hydrologii, atmosfery, metrologii i geografii fizycznej. Matematyka, fizyka, chemia, mechanika płynów, elektrotechnika, elektronika, termodynamika.
Zalecana literatura:	**Literatura podstawowa:** 1. Witold Lewandowski „Proekologiczne źródła energii odnawialnej” WNT 2006 2. Zbysław Pluta „Słoneczne instalacje energetyczne” Politechnika Warszawska 2007 3. Dorota Chwieduk „Energetyka słoneczna budynku” Arkady 2011 4. Chmielniak T. Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2008 5. Grażyna Jastrzębowska „Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT 2007 6. Ryszard Tytko „ Odnawialne źródła energii” OWG, Warszawa 2009 **Literatura uzupełniająca:** 1. Stanisław Gumuła, Knap T, Strzelczyk Piotr, Szczerba Z. „Energetyka wiatrowa, AGH 2006 2. Wojciech Zalewski „Pompy ciepła – sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne” IPPU Masta 2001 3. Jan Surygała „Wodór jako paliwo” WNT 2008 4. Wojciech Oszczak „Ogrzewanie domów z zastosowaniem

	pomp ciepła” WKŁ 2011 5. Ewa Klugmann- Radziemska „Fotowoltaika” BTC 2010. 6. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii : przykłady obliczeniowe. Gdańsk 2006. 7. Jacek Kieć „Odnawialne źródła energii” Wydawnictwo akademii Rolniczej, Kraków 2007

D2.7. Basics of power engineering (przedmiot w języku angielskim)

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Basics of power engineering, D2.7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Basics of power engineering
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	angielski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Introduction to power engineering, Conventional energy sources, Solar energy, Wind energy, Hydropower, Geothermal energy, Biomass, nuclear energy.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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 energetyki, także znajdujące się w literaturze obcojęzycznej	K_W09, K_W11, K_W12	wykłady	kolokwium
D2.7_U01	przy identyfikacji, formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich o charakterze projektowym z zakresu automatyki i robotyki, wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne z uwzględnieniem nowych osiągnięć światowych z zakresu automatyzacji, robotyzacji i elektroenergetyki	K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.7_U02	komunikować się z otoczeniem z	K_U11,	ćwiczenia	wykonanie

	użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki, robotyki i elektroenergetyki w tym w języku angielskim	K_U13	projektowe	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

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	wykłady ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad projektami prezentacja projektu praca w czytelni, w sieci **w sumie:** ECTS	15 3 2 **20** 0,8	25 3 2 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Lectures** 1. Energy consumption so far and forecast of energy consumption in Poland. 2. Development and energy demand. 3. Electricity generation costs. 4. Forecast of fuel and energy prices. 5. Energy resources. 6. Renewable energy sources. 7. Solar energy. 8. Water energy. 9. Wind energy. 10. Energy from biomass. 11. Biogas plants.

	12. Geothermal energy. 13. Nuclear energy. 14. Trends in power engineering Design exercises concern the design and description of power engineering systems.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie w formie prezentacji opracowanego projektu
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Student może opuścić 15 % zajęć
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 0,6 SOC+0,4 Z, gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń/projektów z ćwiczeń, a Z jest oceną z testu na wykładzie Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczone przedmioty: Lektorat języka obcego
Zalecana literatura:	1. Wasiak I.: ELEKTROENERGETYKA W ZARYSIE, Przesył I rozdział energii elektrycznej, Łódź 2010 2. Fundamentals of Electrical Engineering I, The Open University of Hong Kong, Springer 2010

	3. Agrawal, K. C.: Industrial Power Engineering and Applications Handbook, Newnes 2001

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D2.8. Projekt inżynierski w elektroenergetyce

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projekt inżynierski w elektroenergetyce, D2.8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Engineering project in the power industry
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Realizacja zadań podsumowujących wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywanie umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: 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
D2.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	Ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,	K_U05	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.8_U02	rozwiązywać praktyczne zadania	K_U08	ćwiczenia	wykonanie

	inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku automatyka i robotyka, a w szczególności elektroenergetyce		projektowe	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 projektowe	wykonanie zadania
D2.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D2.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	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 projektowe	dyskusja
D2.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	ćwiczenia projektowe	obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	30 **30** 1,2	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad projektem praca nad zbieraniem bibliografii praca w sieci **w sumie:** ECTS	15 3 2 **20** 0,8	30 3 2 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 15 **45** 1,8	15 30 **45** 1,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści	1.Analiza problemu inżynierskiego.

kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	2.Określenie harmonogramu realizacji projektu. 3.Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu. 4.Dobóri implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania. 5.Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu. 6.Opracowanie wyników. 7.Prezentację wyników. 8.Przygotowanie raportu z realizacji projektu. Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie i obrona projektów
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w projektach obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu elektroenergetyki

D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej, D3.1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Charging, storage and processing of electricity
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
D3.1_W01	w zaawansowanym stopniu zna 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
D3.1_W02	w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów wytwarzania, ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej	K_W05, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin
D3.1_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe oraz innowacyjnie problemy, wykonywać zadania	K_U01, K_U02, K_U11,	ćwiczenia lab.	wykonanie 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		sprawozdanie
D3.1_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 lab.	wykonanie zadania
D3.1_U03	zaplanować – 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 lab.	wykonanie zadania
D3.1_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu automatyki i robotyki ze szczególnym uwzględnieniem elektroniki samochodowej i elektromobilności	K_K02	wykład, ćwiczenia lab.	obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

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:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	wykonanie obliczeń do projektów opracowanie projektów przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci **w sumie:** ECTS	20 25 5 5 **55** 2,2	25 35 10 5 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	15 45 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej,

kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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 **Ćwiczenia projektowe** Projekty z zakresu: • Struktury i schematy układów sterowania procesami ładowania; • Czujniki i przetworniki pomiarowe w systemach ładowania i magazynowania; • Wybrane elementy związane z przetwarzaniem energii elektrycznej; • Podstawowe obliczenia dotyczące przetwarzania energii elektrycznej
Metody i techniki kształcenia:	Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników

odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce
Zalecana literatura:	1. Czerwiński, A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKŁ, Warszawa 2005, 2021 2. Machowski, J. Lubośny, Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, PWN, Warszawa 2018 3. Artykuły z Elektroniki praktycznej: https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2 4. Artykuł WWF: https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne, D3.2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Internal combustion, hybrid and electric vehicles
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Kosztyła

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Budowa i zasada działania samochodów spalinowych, hybrydowych i elektrycznych.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. laboratoryjne - 10h

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, układów napędowych pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład	kolokwium
D3.2_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie budowy, obliczeń konstrukcyjnych i właściwości użytkowych elementów układów napędowych stosowanych we współczesnych pojazdach	K_W07	Wykład	kolokwium
D3.2_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy	K_U01	Ćwiczenia	Rozwiązanie

	napędowe		laboratoryjne	zadania, sprawozdanie
D3.2_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać, problemy doboru komponentów układów napędowych	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązanie zadania, sprawozdanie
D3.2_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu napędowego oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązanie zadania, sprawozdanie
D3.2_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązanie zadania, sprawozdanie
D3.2_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja, wykład, kolokwium

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 Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie sprawozdań z zajęć lab. przygotowanie do zajęć praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	15 15 10 **40** 1,6	45 25 10 **80** 3,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	10 45 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1. Podział silników spalinowych. Klasyfikacja silników. 2. Budowa i działanie silnika spalinowego jako maszyny cieplnej. 2.1. Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych, założenia, sprawności obiegów. 2.2. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu. 2.3. Wykres indykatorowy. 3. Parametry robocze silników tłokowych. 3.1. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry silnika spalinowego 3.2. Bilans cieplny 3.3. Charakterystyki robocze 4. Geometria układu korbowego. 5. Paliwa i ich spalanie w silnikach. 5.1. Paliwa alternatywne 5.2. Emisja spalin wylotowych 5.2.1. Normy emisji składników spalin. 5.2.2. Idea działania reaktora katalitycznego. 6. Opory ruchu pojazdu samochodowego 7. Zadania układu napędowego. Charakterystyka „napędu idealnego” 7.1. Zadania sprzęgła ciernego. 7.1.1. Dobór sprzęgła ciernego. 7.1.2. Praca tarcia podczas ruszania 7.2. Stopniowe i bezstopniowe skrzynie biegów 7.2.1. Dobór przełożeń skrzyń biegów 8. Napędy alternatywne 8.1. Idea napędu hybrydowego: szeregowego, równoległego i mieszanego **8.2.** Napęd elektryczny **Ćwiczenia laboratoryjne:** 1) Diagnozowanie pracy reaktora katalitycznego. 2) Pomiar i analiza wpływu współczynnika nadmiaru powietrza na skład spalin silnika ZI 3) Obliczanie pracy tarcia sprzęgła ciernego 4) Wyznaczenie charakterystyk oporów ruchu pojazdu samochodowego
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych **Ćwiczenia laboratoryjne**: pomiary i badania procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych i układach napędowych
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do	Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań Egzamin- ocena końcowa z części pisemnej i ustnej, dopuszczenie do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń

egzaminu:	
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 0.6EGP+0.4EGU gdzie EGP jest oceną z egzaminu pisemnego, EGU egzaminu ustnego Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	-
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Fizyka Mechanika i wytrzymałość materiałów
Zalecana literatura:	1. Jerzy Jędrzejowski „Mechanika układów korbowych silników samochodowych”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 1972 2. Serdecki W.(red.) „Badania układów silników spalinowych: laboratorium”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej. – 2000 3. Janusz Mysłowski „Doładowanie silników”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2016 4. „Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe” Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Wydaw. Oficyny Politechniki Warszawskiej 5. „Mechanika ruchu” Leon Prochowski, WKŁ Warszawa 2016 6. Skrypt do ćwiczeń umieszczony na platformie e-learning

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe, D3.3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electric and hybrid drive systems
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	studia stacjonarne i niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Kosztyła

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
Zasada działania i budowa elektrycznych i hybrydowych układów napędowych. Przykłady istniejących rozwiązań
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów: stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 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
D3.3_W01	Zna i rozumie zagadnienia związane z układami napędowymi	K_W02	wykład	Test
D3.3_W02	zna wady, zalety i różnice pomiędzy różnymi układami napędowymi.	K_W03	wykład	Test
D3.3_U01	Potrafi sformułować i zaproponować właściwy rodzaj napędu dla podanych specyfikacji	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdania
D3.3_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę układu napędowego dla wybranych warunków i zastosowań związanych z wykorzystaniem praktycznym różnych rodzajów napędów, oraz potrafi przeanalizować i zinterpretować powstałe wyniki.	K_U04	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacje/zadania/sprawozdanie
D3.3_U03	Potrafi współdziałać i komunikować się w grupie w ramach realizacji wyznaczonego zadania	K_U15	Ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

D3.3_K01	Jest gotowy do krytycznej oceny wiedzy oraz potrafi zasięgnąć opinii eksperckiej w przypadku trudności z rozwiązaniem problemu.	K_K02	Wykład/ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach	15	10
	w sumie:	**30**	**20**
	ECTS	1,2	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do testu	10	10
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20	25
	Przygotowanie sprawozdań	10	15
	Praca w bibliotece, czytelni i sieci	5	5
	w sumie:	**45**	**55**
	ECTS	1,8	2,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych	15	10
	praca praktyczna samodzielna	25	30
	w sumie:	**40**	**40**
	ECTS	1,6	1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: 1. Zagadnienie teorii ruchu pojazdu 2. Schematy kinematyczne wybranych układów napędowych 3. Klasyczne układy napędowe występujące w samochodach spalinowych. 4. Budowa i działanie układów w samochodach hybrydowych 5. Układy napędowe elektryczne 6. Analiza czasowej zmiany źródła zasilania energią układu napędowego 7. Przykłady rozwiązań oraz zastosowań opisywanych układów napędowych Ćwiczenia Laboratoryjne: 1. Analiza klasycznego układu napędowego (wady/ zalety)

	2. Analiza i symulacja elektrycznego układu napędowego. 3. Analiza i symulacja hybrydowego układu napędowego. 4. Analiza wpływu oporu toczenia opony zwykłej i optymalizowanej do samochodów elektrycznych 5. Analiza wpływu oporu aerodynamicznego na zmiany obciążenia układu napędowego 6. Analiza parametrów baterii w zależności od zmiany temperatury i obciążenia
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych **Ćwiczenia laboratoryjne**: Podczas zajęć studenci wykonują badania wybranych układów napędowych z wykorzystaniem modeli i symulacji.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań, Wykład- ocena końcowa
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Ćwiczenia- obecność obowiązkowa Wykład- obecność nieobowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest według średniej arytmetycznej uwzględniając aktywność studentów podczas zajęć. Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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. • dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	-
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Podstawy automatyki Elektrotechnika Elektronika
Zalecana literatura:	1. Małek A.: „Napędy pojazdów elektrycznych i

	hybrydowych", WKŁ, Lublin 2021r. 2. Kolanek Cz.: „Pojazdy samochodowe – budowa i działanie układów funkcjonalnych", Wrocław 2021r. 3. Tarkowski P., Siemionek E.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych", Artykuł naukowy: Postępy Nauki i Techniki nr 5, 2010r. 4. Guziński, J., Adamowicz M., Kamiński J.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych", Artykuł naukowy, AUTOMATYKA-ELEKTRYKA-ZAKŁÓCENIA, nr 3/2013

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych, D3.4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Mechatronic systems in motor vehicles
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Kosztyła

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
Układy automatyczne, elektroniczne, sterowania i regulacji wykorzystywane w pojazdach samochodowych. Koncepcje systemów sterowania w pojazdach.

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15 h

Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązania z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.4_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	kolokwium
D3.4_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 praktyczne w działalności	K_W07 K_W11	Wykład	kolokwium

	zawodowej			
D3.4_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania	K_U01	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdania, dyskusja wyników
D3.4_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy programowania uniwersalnego sterownika	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdania, dyskusja wyników
D3.4_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdania, dyskusja wyników
D3.4_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdania, dyskusja wyników
D3.4_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 laboratoryjne	Sprawozdania, dyskusja

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie sprawozdań przygotowanie do zajęć laboratoryjnych praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	10 20 10 **45** 1,8	15 25 10 **50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 25 **40** 1,6	15 25 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: 1. Rola układów sterowania układami mechanicznymi pojazdu samochodowego. 2. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa aktywnego. 2.1. System zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania. 2.2. Układy kontroli trakcji. 2.3. Systemy stabilizacji toru jazdy pojazdu. 3. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa biernego. 3.1. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa. 3.2. Poduszki powietrzne. 4. Układy komfortu jazdy. 5. Systemy sygnalizacyjne i ostrzegawcze. 6. Sterowniki silników spalinowych. 6.1. Układy sterujące silników ZI. 6.2. Układy sterujące silników ZS. 6.3. Uniwersalne sterowniki silników. Ćwiczenia projektowe: 1. Diagnostyka pracy kompletnych układów. 2. Symulacja pracy systemów sterowania i ich rola w prowadzeniu pojazdu. 3. Działanie i testowanie czujników. 4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce sterujące. 5. Programowanie uniwersalnego sterownika silnika.
Metody i techniki kształcenia:	**Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych **Ćwiczenia projektowe**: 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.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań, Wykład- ocena końcowa
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Ćwiczenia- obecność obowiązkowa Wykład- obecność nieobowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 0.6KOL+0.4SPR gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze

	sprawozdań laboratoryjnych Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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. • dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	-
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Podstawy automatyki Elektrotechnika Elektronika
Zalecana literatura:	1. Herner A., Riehl H. J. „Elektrotrchnika i elektronika w pojazdach samochodowych”, WKŁ, Warszawa 2004r. 2. Gajek A., Juda Z. „Mechatronika samochodowa. Czujniki”, WKŁ, Warszawa 2011 3. Janusz Turowski „Podstawy mechatroniki” Łódź : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, 2008

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.5. Wibroakustyka

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Wibroakustyka, D3.5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Vibroacoustics
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Tadeusz Wszołek

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Wiedza z zakresu projektowania i pomiarów akustyki, drgań maszyn i urządzeń automatycznych, wnętrz oraz własności akustycznych materiałów.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15h			
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_W1	w zakresie wiedzy: ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich w wibroakustyce Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, mechaniki i	K_W01	wykład	egzamin

	budowy maszyn.			
D3.5_W2	w zakresie wiedzy: ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich w wibroakustyce Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, mechaniki i budowy maszyn.	K_W02, K_W06	wykład	egzamin
D3.5_W3	Zaawansowane wiedzę dotyczącą wybrane zagadnienia stanowiącą szczegółową wiedzę w zakresie sygnałów i ich wykorzystaniu w pojazdach	K_W10	wykład	egzamin
D3.5_U1	W zakresie umiejętności Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
D3.5_U2	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	K_U07	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
D3.5_U3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
D3.5_K1	Potrafi pracować w zespole; ma świadomość ważności i rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K06	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne

A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Laboratoria **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Studiowanie literatury Prace w internecie i czytelni Analizowanie dokumentacji firmowych Opracowanie sprawozdań Przygotowanie do egzaminu **w sumie:** ECTS	5 5 10 5 5 **30** 1,2	5 5 15 15 10 **50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Zajęcia praktyczne Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	15 25 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:

Wykład

1. Sygnał akustyczny i drganiowy. Parametry opisu. Źródła drgań i dźwięku. Klimat akustyczny środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry opisu, definicje.
2. Analiza widmowa sygnału wibroakustycznego w pasmach stałoprocentowych i FFT.
3. Ocena zagrożeń od hałasu przemysłowego. Metody pomiarowe w środowisku i na stanowiskach pracy.
4. Modelowanie hałasów przemysłowych. Algorytmy zalecane w END oraz wybrane inne algorytmy.
5. Zarządzanie klimatem akustycznym środowiska. Przeglądy porealizacyjne, OOŚ, przeglądy ekologiczne, pozwolenia zintegrowane.
6. Metody redukcji drgań i hałasu przemysłowego.
7. Ochrona przeciwdrganiowa środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry oceny zagrożeń drganiowych. Ocena drgań oddziałujących na ludzi w budynkach oraz na konstrukcje budynków.
8. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej maszyn

Program ćwiczeń:

1. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie amplitudy i czasu. Zastosowanie poziomów LEQ i SEL.
2. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie częstotliwości. Poziomy dźwięku A i C.
3. Sprawdzian umiejętności, ćwiczenia 1-2. Test na

	platformie UPEL. 4. Parametry stosowane w ocenie drgań oddziaływujących na człowieka i otoczenie. 5. Zasady wyznaczania i projektowania zabezpieczeń przeciwhałasowych – ekrany akustyczne. 6. Dobór i projektowanie tłumików akustycznych i obudów dźwiękoizolacyjnych 7. Dobór i projektowanie wibroizolacji 8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 4-7
Metody i techniki kształcenia:	Podające (wykład), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp.), praktyczne (ćwiczenia, pomiary w terenie)
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	
Sposób obliczania oceny końcowej:	Wynik z kartkówek – 75 %, aktywność na zajęciach 25 %, Ocena końcowa – 50-60 % - 3,0; 61-70 % - 3,5, 71-80 %, - 4,0; 81-90 % - 4,5, 91-100 % - 5,0.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	-
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Fizyka, Mechanika, Matematyka
Zalecana literatura:	1. Cz.Cempel – Diagnostyka wibroakustyczna maszyn 2. F.Alton Everest – Podręcznik akustyki 3. Zb.Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem 4. Normy Polskie i międzynarodowe PN ISO 1996-1,2, PN-ISO 9613-1,2, 5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz.U. 2014, poz. 817

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.6. Diagnostyka samochodowa

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Diagnostyka samochodowa, D3.6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Diagnostic of vehicle
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	3
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Kosztyła

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Podstawowe czynności diagnostyki samochodowej, ocena stanu technicznego pojazdów, wprowadzenie do procedur i regulacji obowiązujących na stacjach diagnostycznych	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	tryb stacjonarny: wykład 15h, Ćwiczenia laboratoryjne 30h tryb niestacjonarny: wykład 10h Ćwiczenia laboratoryjne 15h

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
D3.6_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z diagnostyką pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03, K_W11	wykład	Kolokwium
D3.6_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej elementy lub zespoły	K_U04	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie, dyskusja wyników
D3.6_U02	zaplanować i przeprowadzić badanie diagnostyczne oraz interpretować	K_U07	ćwiczenia	Sprawozdanie,

	uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie		laboratoryjne	dyskusja wyników
D3.6_U03	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie, dyskusja wyników
D3.6_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01, K_K02	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja, rozmowa

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**3**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć lab. opracowanie sprawozdań z zajęć lab. praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	10 15 5 **30** 1,2	20 25 5 **50** 2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 10 **40** 1,6	15 25 **40** 1,6

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Ćwiczenia laboratoryjne:** 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

Metody i techniki kształcenia:	**Ćwiczenia laboratoryjne**: Podczas zajęć laboratoryjnych studenci wykonują badania diagnostyczne pojazdów samochodowych. W sprawozdaniach odnoszą wyniki pomiarów do określonych w ustawie wymagań.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru: OK = 1SPR SPR średnia ocena ze sprawozdań laboratoryjnych Ocena końcowa jest obliczana według zależności: • 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.
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	-
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne Pokładowe systemy diagnostyczne Systemy sterowania w pojazdach samochodowych
Zalecana literatura:	1. Piotr Gustof „Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych” Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013 2. Zbigniewa Lozia „Diagnostyka samochodowa: laboratorium” Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.7. Development trends of e-mobility (przedmiot w języku angielskim)

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Development trends of e-mobility, D3.7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Development trends of e-mobility
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	angielski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Basics and trends in the development of electromobility, discussions about the past, present and future, direction of development, classes in English.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Tryb stacjonarny: wykład 15h, ćwiczenia projektowe 15h Tryb niestacjonarny: wykład 10, ćwiczenia projektowe 10h			
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.W7_01	Student zna wady i zalety aktualnych rozwiązań w automatyce i robotyce, a w szczególności w elektromobilności	K_W02	wykład	zaliczenie
D3.W7_02	Student poznał aktualne uwarunkowania techniczno - ekonomiczne	K_W12	wykład	zaliczenie
D3.7_U01	Potrafi dobrać rozwiązanie optymalne pod kątem energetycznym	K_U05	projekt	Zaliczenie, rozwiązanie zadania
D3.7_U02	Student potrafi przewidzieć konsekwencje przyjętych rozwiązań	K_U09	projekt	Zaliczenie, rozwiązanie

	technicznej w dłuższej skali czasowej			zadania
D3.7_U03	Potrafi komunikować się z otoczeniem przy użyciu specjalistycznej terminologii oraz języka obcego specjalistycznego	K_U11, K_U13	projekt	zaliczenie
D3.7_K01	Student potrafi skalkulować efekt przyjętych rozwiązań technicznych	K_K05	projekt	zaliczenie

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Udział w dyskusji projekt Wyszukiwanie innowacji oraz trendów Analiza rozwiązań dostępnych na rynku **w sumie:** ECTS	3 10 5 2 **20** 0,8	5 15 5 5 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia praktyczne Samodzielna praca, **w sumie:** ECTS	15 5 **20** 0,8	10 10 **20** 0,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1. The idea of sharing energy resources 2. Electric cars as buffer warehouses in the daily cycle of energy demand 3. Distributed energy storage 4. Miniaturization of fuel cells 5. Reverse electrolysis of water - cars with hydrogen drive (on the example of Toyota Mirai) 6. Electric cars supported by solar panels 7. New solutions of hybrid versions, free piston engine **Ćwiczenia projektowe** 1. Investigation of the energy storage model 2. Testing batteries with super capacity

	3. Testing the set of photovoltaic panel – converter 4. Testing a fuel cell
Metody i techniki kształcenia:	Wykład podający, interaktywne ćwiczenia projektowe
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	
Sposób obliczania oceny końcowej:	Zaliczenie wykładu 25%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 75%
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Elektrotechnika Elektronika
Zalecana literatura:	1. E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju red. Jerzy Gajewski (publikacja europejskiego kongresu finansowego) 2. Elektromobilność w Polsce, perspektywy rozwoju szanse i zagrożenia; Zespół doradców Gospodarczych TOR 3. Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce z punktu 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)

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności, D3.8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Engineering project in automotive diagnostics, mechatronics and electromobility
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Realizacja zadań podsumowujących wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywanie umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: 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
D3.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki, robotyki, mechaniki oraz w mechatronice i w elektromobilności	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U05	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,			
D3.8_U02	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn	K_U08	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.8_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	ćwiczenia projektowe	dyskusja
D3.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	ćwiczenia projektowe	obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	30 **30** 1,2	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie projektu praca nad zbieraniem bibliografii praca w sieci **w sumie:** ECTS	15 3 2 **20** 0,8	30 3 2 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 15 **45** 1,8	15 30 **45** 1,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1.Analiza problemu inżynierskiego. 2.Określenie harmonogramu realizacji projektu. 3.Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu. 4.Dobóri implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania. 5.Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu. 6.Opracowanie wyników. 7.Prezentację wyników. 8.Przygotowanie raportu z realizacji projektu. Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie i obrona projektów
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w projektach obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu diagnostyki samochodowej, mechatroniki i elektromobilności

D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE ELEKTRONIKA

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.1. Układy zasilania sieciowego

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Układy zasilania sieciowego, D4.1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Mains power system
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Układy zasilania dla elektroniki i automatyki – wersje ciągłe i impulsowe, optymalizacja współczynnika mocy.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 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
D4.1_W01	w zaawansowanym stopniu zna komponenty zasilaczy ciągłych i impulsowych	K_W03, K_W09, K_W11	Wykład	Egzamin
D4.1_W02	Zna strukturę zasilaczy różnych typów	K_W01, K_W03, K_W11	Wykład	Egzamin
D4.1_W03	Zna zasady optymalizacji parametrów – tętnień, rezystancji wyjściowej, współczynnika mocy	K_W03, K_W06, K_W11	ćwiczenia lab.	wykonanie zadania, sprawozdanie
D4.1_U01	Potrafi zaprojektować, wykonać i dokonać	K_U05,	ćwiczenia	wykona

	pomiarów prostego zasilacza typu ciągłego	K_U07, K_U08	lab.	nie zadania
D4.1_U02	Potrafi dokonać optymalizacji współczynnika mocy przy wykorzystaniu korektorów w zasilanym układzie lub wspólnych dla części instalacji lokalnej 230V	K_U05, K_U07, K_U08	ćwiczenia lab.	wykona nie zadania
D4.1_K01	Rozumie znaczenie oszczędności energii poprzez dobór właściwego zasilacza i poprawę współczynnika mocy	K_K03	wykład, ćwiczenia lab.	Analiza rozwiązań fabrycznych czołowych producentów, 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:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	wykonanie obliczeń do ćw. laboratoryjnych opracowanie sprawozdań przygotowanie do egzaminu praca w bibliotece, w sieci **w sumie:** ECTS	20 25 5 5 **55** 2,2	25 35 10 5 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 30 **60** 2,4	15 45 **60** 2,4

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład:** Struktury zasilaczy (analogowe: równoległe i szeregowe, impulsowe). Parametry zasilaczy (rezystancja wyjściowa, współczynniki stabilizacji, dynamika) Filtry. Prostowniki jedno i trójfazowe. Układy zabezpieczeń. Konstrukcje scalone (uniwersalne i na określone napięcia). Rozszerzenia prądowe i napięciowe. Współczynnik Power Faktor (PF) – korektory indywidualne i grupowe. Zasilacze specjalne. Kompatybilność

	elektromagnetyczna. **Laboratorium** 1. Budowa z segmentów zasilacza analogowego plus badanie kolejnych komponentów: transformator, prostownik, filtr (przebiegi prądu w stosunku do napięcia sieci, widma, zmiany PF) 1.1. układ parametryczny 1.2. konfiguracja równoległa 1.3. konfiguracja szeregowa (dyskretna i scalone) 2. Dla powyższych wersji pomiary rezystancji wyjściowej, współczynników stabilizacji i własności dynamicznych, dla 1.3. wersja z korektorem PF – aplikacja MP44010 3. Pomiar parametrów typowego gotowego stabilizatora impulsowe 5V
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] Joseph J Carr: „Zasilacze urządzeń elektronicznych”, Wydawnictwo BTC 2004 [2] Witold Wrotek: „Układy elektroniczne w praktyce”, Helion Gliwice 2013

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.2 Technologie układów elektronicznych

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Technologie układów elektronicznych, D4.2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Electronic circuit technologies
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Projektowanie i realizacja praktyczna z uwzględnieniem aspektów zakłóceń, konstrukcyjno – mechanicznych, projektowania i wykonania obwodów drukowanych i automatycznego montażu	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 10h, ćw. laboratoryjne - 10h

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
D4.2_W01	Zna aspekty eliminacji zakłóceń od pól elektrycznych i magnetycznych oraz kompatybilności elektromagnetycznej	K_W03	Wykład	kolokwium
D4.2_W02	Zna oprogramowanie ułatwiające projektowanie układów drukowanych	K_W07	Wykład	kolokwium
D4.2_W03	Rozumie współzależność aspektów konstrukcyjnych na problem7y zakłóceń i chłodzenia	K_W01	Wykład	kolokwium
D4.2_W04	Zna proces automatycznego montażu i związane z tym zasady wykonywania płytek drukowanych wraz z doborem obudów	K_W03	Wykład	kolokwium

D4.2_U01	Potrafi zaprojektować płytę drukowana dla prostego układu	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D4.2_U02	Potrafi skonfigurować i obsłużyć stanowisko do automatycznego montażu płyt z układami SMD	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D4.2_K01	Rozumie konieczność stałego śledzenia i wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych	K_K02	ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja, wykład

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie sprawozdań z zajęć lab. przygotowanie do zajęć praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	12 5 3 **20** 0,8	15 12 3 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści	**Wykład**

kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1. Obudowy układów scalonych, montaż przewlekany i powierzchniowy 2. Zjawiska cieplne - -chłodzenie konwekcyjne, wymuszone i zatapiane 3. Zasady projektowania druku (ręczne, komputerowe i mieszane), układy 2, 4, i wielowarstwowe 4 Zasady rozprowadzania zasilania, prawdziwy poziom odniesienia 5. Realizacja anten i indukcyjności 6. Specyfika układów prototypowych 7. Układy małoszumne 8. Układy wysokoprądowe i wysokonapięciowe 9. Zasilanie wielonapięciowe i bateryjne 10. Wymogi dla zasilaczy sieciowych L**aboratorium** 1.Zapoznanie się z oprogramowaniem plotera frezującego 2. Zaprojektowanie druku płytki dwuwarstwowej 3. Wyfrezowanie druku, instalacja „przelotek” 4. Pokaz pracy automatu do montażu powierzchniowego z zadawaniem elementów z bębnów – obkładanie elementami i zbiorcze lutowanie piecowe
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)

Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] Shawn Wallace: „Płytki drukowane (PCB). Nauka i projekty od podstaw”, Helion Gliwice 2019

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.3. Inteligentne budynki

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Inteligentne budynki, D4.3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Smart buildings
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	studia stacjonarne i niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Omówienie struktur, standardów i ich funkcjonalności w zakresie sterowania i nadzoru obiektów	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 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
D4.3_W01	Zna zintegrowane systemy zarządzania obiektem wyposażonym w zestaw czujników przejścia, ruchu, temperatury, oświetlenia, dymu, okamerowania itp. w wersji przewodowej, bezprzewodowej i mieszanej	K_W02 K_W03	wykład	sprawdzian
D4.3_W02	Zna systemy „cząstkowe” odnośnie bezpieczeństwa, pożaru, klimatyzacji, oświetlenia, symulacji obecności czy oddymiania	K_W02 K_W03	wykład	sprawdzian
D4.3_W03	Zna komponenty i standardy wykorzystywane w inteligentnych budynkach a także zasady zdalnego nadzoru przy wykorzystaniu GSM lub internetu	K_W05	wykład	sprawdzian
D4.3_U01	Potrafi skonfigurować i uruchomić zadaną konfigurację dla systemy Satel - Integra	K_U15	laboratorium	sprawozdanie z

				laboratorium, aktywność na zajęciach
D4.3_U02	Potrafi skonfigurować i uruchomić instalację pożarowa Satel	K_U05	laboratorium	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D4.3_U03	Potrafi uruchomić łączność GSM i ethernetową dla zdalnej komunikacji z systemem alarmowym	K_U05	laboratorium	sprawozdanie z laboratorium, aktywność na zajęciach
D4.3_K01	Rozumie aspekt ekonomiczny wprowadzania „inteligencji” do obiektów	K_K04	laboratorium	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:	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do testu Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych Przygotowanie sprawozdań Praca w bibliotece, czytelni i sieci **w sumie:** ECTS	10 20 20 5 **55** 2,2	15 35 20 10 **80** 3,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	10 45 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form	**Wykłady:** 1. Podsystemy inteligentnego domu (alarmu, przeciwpożarowy, zarządzania parametrami, sterowania zdalnego, okamerowanie) 2. Systemy komunikacji w inteligentnym domu: przewodowa i

zajęć:	bezprzewodowa (Wi-Fi, ZigBee, Z-Wave, Bluetooth, Matter) 3. Systemy alarmu i powiadamiania 3.1. Ogólna struktura systemu alarmowego – centrala, manipulator, czujki, układy komunikacji i pomocnicze. Centrale przewodowe i bezprzewodowe. 3.2. Zasady działania i własności czujek PIR, dualnej, ciepła/dymu, gazów (CO, LPG), magnetycznej, bariery podczerwieni, ultradźwiękowej. Konfiguracja pracy czujek – sabotaż, łączenie szeregowe. 3.3. Dopasowanie struktury systemu alarmowego do dozorowanego obiektu. Konfiguracja systemu alarmowego na przykładzie programu DLOAD firmy Satel – czujki, sygnalizatory, ekspandery, czytniki kart magnetycznych. 3.4. Łączność z centralą poprzez telefon, sieć GSM oraz Internet. **Ćwiczenia laboratoryjne:** 1. Badanie podstawowych czujek ruchu (typu PIR i dualnej) 2. Dostęp do centrali poprzez manipulator 3. Badanie czujek specjalistycznych 4. Komunikacja pomiędzy centralą a programem konfiguracyjnym w komputerze nadrzędnym 5. Regulator temperatury 6. Ekspandery wejść i wyjść, użycie sygnalizatora 7. Aktywacje i dezaktywacja dozoru poprzez karty magnetyczne 8. Komunikacja z centralą przy pomocy sms 9. Dostęp do centrali poprzez Internet
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek	Udział w konsultacjach

nieobecności studenta na zajęciach:	
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] Krzysztof Duszczyk, Andrzej Dubrawski, Albert Dubrawski, Marcin Pawlik, Mariusz Szafrański: „Inteligentny budynek Poradnik projektanta instalatora i użytkownika", PWN Warszawa 2019

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.4. Podstawy transmisji światłowodowej

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Podstawy transmisji światłowodowej, D4.4
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Basics of fiber optic transmission
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Komponenty, układy i standardy łączności światłowodowej	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 5 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	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D4.4_W01	Zna budowę typy i parametry światłowodów	K_W02	Wykład	kolokwium
D4.4_W02	Zna komponenty łączności światłowodowej – kable, sprzęgi, złącza	K_W06	Wykład	kolokwium
D4.4_W03	Zna układy współpracujące – źródła, wzmacniacze, odbiorniki	K_W04	Wykład	kolokwium
D4.4_W04	Zna technikę zwielokrotnienia falowego – standardy WDM, DWDM i CWDM	K_W02	Wykład	kolokwium
D4.4_U01	Potrafi przygotować światłowód do wprowadzenia wiązki świetlnej	K_U03	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z ćw. lab., aktywność na zajęciach

D4.4_U02	Potrafi dokonać pomiaru tłumienności złączy stałych i rozłącznych	K_U04	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z ćw. lab., aktywność na zajęciach
D4.4_U03	Potrafi dokonać pomiarów sprzęgaczy X, Y i wielokrotnych a także modulatora i filtru światłowodowego	K_U02	ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie z ćw. lab., aktywność na zajęciach
D4.4_K01	Rozumie znaczenie szybkiej i niezakłóconej łączności dla gospodarki i komunikatorów społecznościowych	K_K03	Wykład / laboratoria	Dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	5 10 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie sprawozdań przygotowanie do zajęć laboratoryjnych praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	7 10 3 **20** 0,8	15 17 3 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1. Całkowite wewnętrzne odbicie (światłowody skokowe i gradientowe), włókna jedno i wielomodowe (dyspersja), parametry światłowodów (tłumienność, pasmo przenoszenia, kąt akceptacji, apertura numeryczana) łączenie światłowodów (odbicie Fresnela)

	2. Oznaczenia typów światłowodów parametry techniczne (promień gięcia), oznaczenia, normy, oznaczenia, kable światłowodowe, linie kablowe 3. Nadajniki i odbiorniki światłowodów, zestawy linii kablowych 4. Sieci światłowodowe, instalacje FTTH / FTTB 5. Technologia DWDM i CWDM **Laboratorium** 1.Badanie linii kablowej wielomodowej 2. Obsługa spawarki światłowodowej (rodzaje centrowania), spawy optyczne, mechaniczne, szybkozłącza, łączenia poprzez Patchord 3. Badanie sprzęgacza optycznego i multipleksera światłowodowego 3. Aparatura kontrolno – pomiarowa i sprzęt mobilny techniki światłowodowej
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] prof. dr hab inż Krzysztof Perlicki: „Telekomunikacja światłowodowa i polaryzacja optyczna”, Warszawa 2013

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.5. Energoelektronika

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Energoelektronika, D4.5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Power electronics
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	4
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Przekształcanie energii przy pomocy przyrządów półprzewodnikowych z użyciem inteligentnych układów sterowania				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15h			
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
D4.5_W1	Posiada wiedzę z zakresu przyrządów półprzewodnikowych i używanych w energoelektronice (tranzystory mocy MOS, tranzystory IGBT, tyrystory, przyrządy z SiC)	K_W02, K_W03	wykład	egzamin
D4.5_W2	Posiada wiedzę odnośnie struktury układów konwertorów energii – prostowniki trakcyjne, przetworniki DC/DC, falowniki, przemienniki	K_W02, K_W09	wykład	egzamin

	częstotliwości, inteligentne podstacje niskiego napięcia, stacje ładowania baterii dla elektromobilności.			
D4.5_W3	Posiada wiedzę odnośnie układów sterowania dla energoelektroniki – technika cyfrowa, aplikacje mikrokontrolerów, procesory sygnałowe, scalone układy dedykowane i PLD	K_W10	wykład	egzamin
D4.5_U1	Potrafi dobrać właściwe przyrządy półprzewodnikowe dla danego zastosowania	K_U03, K_U06	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie z ćw. lab.
D4.5_U2	Potrafi dobrać gotowe wyroby fabryczne dla danego zastosowania	K_U07	Ćwiczenia laboratoryjne	Dokumentacja zadania
D4.5_U3	Potrafi zaprojektować wybrany przekształtnik energii i oszacować jego parametry oraz koszt	K_U09	Ćwiczenia laboratoryjne	Dokumentacja zadania
D4.5_K1	Rozumie, że od wybranej struktury przekształtnika i uzyskanych parametrów zależy minimalizacja strat energetycznych	K_K04	Ćwiczenia laboratoryjne	Optymalizacja wyników zadania

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 Laboratoria **w sumie:** ECTS	15 30 **45** 1,8	10 15 **25** 1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Studiowanie literatury Prace w internecie i czytelni Analizowanie dokumentacji firmowych Opracowanie sprawozdań Przygotowanie do egzaminu **w sumie:** ECTS	10 10 10 15 10 **55** 2,2	15 15 15 15 15 **75** 3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Zajęcia praktyczne Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	30 25 **55** 2,2	15 40 **55** 2,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1. Elementy – diody krzemowe i Schotky'ego, tranzystory bipolarne, polowe i typu IGBT, tyrystory i triaki, układy z SiC (węglik krzemu) 2. Aplikacje tyrystorowe (sterowanie fazowe i grupowe) a. łączniki b. sterowanie mocą (1 i 3-fazowe) c. zasilacze i prostowniki d. systemy grzewcze e. układy zabezpieczeń 3. Aplikacje z tranzystorami MOS oraz IGBT a. falowniki jedno i 3-fazowe b. komponenty samochodów elektrycznych (układy BMS. klucze, układy ładowania, sterowanie superkondensatorami) **Laboratorium** 1. Własności dynamiczne łącznika prądu stałego 2. Jednofazowy prostownik sterowany (komutacja, własności dynamiczne, współczynnik Power Factor 3. Regulator ogrzewania z optotriakiem i wersją przełączania w „zerze" sieci 4. Badanie falownika trójfazowego 5. Wykorzystanie falownika do sterowania silnikiem BLDC
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)

sekwencyjności przedmiotów:	
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] prof. dr hab. inż. Roman Barlik, dr inż. Mieczysław Nowak: „Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 [2] Jarosław Guziński, Jarosław Łuszcz: „Podstawy energoelektroniki. Laboratorium", e-book, Pomorska Biblioteka Cyfrowa, https://pbc.gda.pl/Content/15235/download/

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.6. Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego, D4.6
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Construction of electronic apparatus and equipment
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Dobór, konstrukcja, parametry i projektowanie aparatury oraz sprzętu powszechnego użytku	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	tryb stacjonarny: wykład 15h, Ćwiczenia laboratoryjne 15h tryb niestacjonarny: wykład 10h, Ćwiczenia laboratoryjne 10h

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
D4.6_W01	Zna komponenty typowego toru pomiarowego w części analogowej i cyfrowej – czujniki, wzmacniacze, filtry, przetworniki A/C, układy cyfrowego przetwarzania wyników pomiarowych	K_W04, K_W06	wykład	kolokwium
D4.6_W02	Zna strukturę przyrządu pomiarowego pod kątem zasilania – masa niezakłócona, masa analogowa, masa cyfrowa	K_U03	wykład	kolokwium
D4.6_W03	Zna przykładowe rozwiązania przyrządów i sprzętu elektronicznego	K_U07	wykład	kolokwium
D4.6_U01	Potrafi przeanalizować rozwiązania układowa różnych konkretnych przyrządów	K_U02	ćwiczenia laborato	Sprawozdanie, dyskusja wyników

			ryjne	
D4.6_U02	Potrafi zaproponować rozwiązania typowych rozwiązań w formie struktury blokowej	K_U05, K_U07	Ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja, zaproponowanych rozwiązań, sprawozdanie z ćw. lab.
D4.6_K01	Rozumie znaczenie wyboru właściwego rozwiązania pod kątem ekonomii	K_K04	Dyskusje nad projektami	Ocena rozwiązań

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć lab. opracowanie sprawozdań z zajęć lab. praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	12 5 3 **20** 0,8	15 10 5 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 20 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1. Struktura typowej aparatury elektronicznej 2. System zasilania – separowane masy: analogowa, cyfrowa i niezakłócona (np. pacjenta - jeśli występuje), rozprowadzanie mas 3. Podzespoły części analogowej: 3.1. czujniki – eliminacja zakłóceń od pól elektrycznych i magnetycznych – ekrany, separacja, symetryzacja, rozwiązania różnicowe, odbiór rezonansowy 3.2. Przedwzmacniacze, problem małych sygnałów w stosunku do szumów własnych, obniżanie temperatury w sytuacjach

	skrajnych 3.3 Filtracja zakłóceń, problem dryfu zera – wzmacniacze z przetwarzaniem, wzmacnianie sygnału do poziomu zakresu przetwornika A/C, w rozwiązaniach prostszych do poziomu wymaganego przez mikrokontroler 3.4. Dobór przetwornika A/C (rozdzielczość, czas konwersji wyjście równoległe bądź szeregowe) 3.5. Komunikacja z częścią cyfrową 3.5.1.wersja z jednym mikrokontrolerem w części cyfrowe i izolacją galwaniczną wyjść przetwornika 3.5.2. Wersja z dwoma mikrokontrolerami w obu częściach plus szeregowe łącze izolowane (np. TxD / RxD) 4. Część cyfrowa – panel operatora, przetwarzanie wyników pomiarowych, łącza do systemów nadrzędnych (RS232, GPIB – dodatkowa masa transmisyjna) 5. Opcjonalna część niezakłócana – np. aparaturze medycznej bezpieczna masa pacjenta: zasilanie bateryjne, specyfika użycia wzmacniacza optoizolacyjnego (parametry, dobór) 6. Rozwiązania specjalne – większe prądy, małe sygnały, chłodzenie zatapiane, rozwiązania mobilne **Laboratorium** 1.Pomiary wybranych przetworników A/C 2. Scalony wzmacniacz z przetwarzaniem 3. Rozwiązania typowych filtrów stosowanych w aparaturze 4. Interfejs RS232 przyrządu 5. Łącze GPIB pomiędzy oscyloskopem a komputerem
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach

Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] Nawrocki Waldemar: „Komputerowe systemy pomiarowe”. WKŁ Warszawa 2002

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.7. Embedded systems (przedmiot w języku angielskim)

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Embedded systems, D4.7
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Embedded systems
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
Profil:	Praktyczny (P)
Forma studiów:	Stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	angielski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Hardware and software solutions for local controller applications in various industrial and commercial devices				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Tryb stacjonarny: wykład 15h, ćwiczenia projektowe 15h Tryb niestacjonarny: wykład 10, ćwiczenia projektowe 10h			
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
D4.7_W01	Posiada wiedzę na temat czujników, także w wersji smart dla różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	K_W02	wykład	zaliczenie
D4.7_W02	Zna różne standardy przesyłania informacji (SCI, SPI, IIC, ONE-WIRE, CAN)	K_W03	wykład	zaliczenie
D4.7_W03	Zna konstrukcję układów zobrazowania i komunikacji z użytkownikiem	K_W05	wykład	zaliczenie

D4.7_W04	Wie, jak dobrać typ mikrokontrolera do danej aplikacji	K_W09	wykład	zaliczenie
D4.7_U01	Potrafi dołączyć czujnik z wykorzystaniem wybranego protokołu	K_U06	projekt	Zaliczenie, wykonanie zadania
D4.7_U02	Potrafi oprogramować panel użytkownika	K_U07	projekt	zaliczenie, wykonanie zadania
D4.7_U03	Potrafi zintegrować programowo całość aplikacji	K_U09	projekt	zaliczenie, wykonanie zadania
D4.7_K01	Rozumie znaczenie funkcjonalności aplikacji dla upowszechniania nowych rozwiązań	K_K01	projekt	Dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	10 10 **20** 0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Udział w dyskusji projekt Wyszukiwanie innowacji oraz trendów Analiza rozwiązań dostępnych na rynku **w sumie:** ECTS	3 10 5 2 **20** 0,8	5 15 5 5 **30** 1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia praktyczne Samodzielna praca, **w sumie:** ECTS	15 10 **25** 1	10 15 **25** 1

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**W języku polskim:** **Wykład** 1. Mikrokontrolery (budowa, specyficzne bloki funkcjonalne) 2. Wewnętrzne interfejsy sprzętowe – mapowanie rejestrów sterujących statusowych i danych w przestrzeni pamięci danych 3. Bloki funkcjonalne mikrokontrolerów: porty równoległe i

	szeregowe (UART, SPI, IIC, 1-WIRE, CAN), Timery a także de3dykowane bloki PWM, przetworniki A/C i inne. 4. Firmowe środki wspomagania aplikacji wbudowanych z mikrokontrolerami 5. Wersje mikrokontrolerów z pamięcią programu typu flash - protekcja) i pamięcią programu zapisywana przez producenta (ROM) 6. Podłączanie sprzętowe i struktura oprogramowania dla typowych aplikacji (klawiatura, panel znakowy i graficzny LCD, wyświetlacze segmentowe, interfejsy 1-wire i SPI oraz inne **Laboratorium** 1. Mikrokontrolery NXP rodziny 'HC(S)908 – pakiet firmowy Code Warior 2. Struktura typowego oprogramowania – pętla główna, procedury sprzęto zależne, praca w czasie rzeczywistym 3. Procedury współpracy z różnymi wybranym komponentami 3.1. zestyki (pojedyncze i matryca) 3.2. Ekspandery linii we – wy (rejestry przesuwne, układ PCF8574(A) 3.3. Panel znakowy LCD 3.4. Prosty panel graficzny 3.5. Wewnętrzny przetwornik A/C (uśredniania i komparacja programowa) 3.6. Sinik klasyczny i krokowy (PWM) **W języku angielskim:** **Lectures:** 1. Microcontrollers (architecture, specific functional blocks) 2. Internal hardware interfaces – mapping of control, status, and data registers in the data memory space 3. Functional blocks of microcontrollers: parallel and serial ports (UART, SPI, IIC, 1-WIRE, CAN), timers, as well as dedicated PWM blocks, A/D converters, and others 4. Manufacturer tools supporting embedded applications with microcontrollers 5. Versions of microcontrollers with flash program memory – protection features – and program memory written by the manufacturer (ROM) 6. Hardware connections and software structure for typical applications (keyboard, character and graphic LCD panels, segment displays, 1-Wire and SPI interfaces, and others). **Laboratories:** 1. NXP microcontrollers of the HC(S)908 family – CodeWarrior manufacturer package 2. Structure of typical software – main loop, hardware-dependent procedures, real-time operation 3. Procedures for cooperation with various selected components

	3.1. Contacts/switches (single and matrix) 3.2. I/O line expanders (shift registers, PCF8574(A) circuit) 3.3. Character LCD panel 3.4. Simple graphic panel 3.5. Internal A/D converter (averaging and software comparison) 3.6. Classic DC motor and stepper motor (PWM)
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki [1] Elecia White: „Systemy wbudowane. Wzorce projektowe dla twórców oprogramowania”, Helion 2025 Gliwice [2] Peter Marwedel: „Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things”, e-book, MIT Press, 2017, https://ptolemy.berkeley.edu/books/leeseshia/releases/LeeSeshia_DigitalV2_3.pdf

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.8. Techniki bezprzewodowe

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Techniki bezprzewodowe, D4.8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Wireless techniques
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Bogusław Wiśniewski

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Standardy i protokoły łączności przy pomocy fal elektromagnetycznych	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	Tryb stacjonarny: wykład 15h, ćwiczenia lab. 15h Tryb niestacjonarny: wykład 5, ćwiczenia lab. 10h

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
D4.8_W01	Zna podstawowe pojęcia odnośnie fal elektromagnetycznych (nadajniki, propagacja, anteny, pasma częstotliwości)	K_W02	Wykład	sprawdzian
D4.8_W02	Techniki lokalizacji bezprzewodowej – nawigacja satelitarna	K_W02	Wykład	sprawdzian
D4.8_W03	Standardy przemysłowe i obywatelskie – sieci bezprzewodowe (IEEE 802.11n/g), Bluetooth, ZigBee, Wi – Fi, Z-Wave, łączność na falach krótkich	K_W04	Wykład	sprawdzian
D4.8_U01	Model nawigacji satelitarnej z wykorzystaniem modułu GT – U7	K_U07	laboratorium	wykonanie zadania
D4.8_U02	Sieć czujników ZigBee z modułem centralnym z mikrokontrolerem JN5169 (NXP)	K_U07	laboratorium	wykonanie zadania

D4.8_U03	Łączność Bluetooth z wykorzystaniem mikrokontrolerów K32W061	K_U07	laboratorium	wykonanie zadania
D4.8_K01	Rozumie znaczenie łączności globalnej dla współczesnej cywilizacji	K_K04	laboratorium	dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Ćwiczenia laboratoryjne **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	5 10 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć lab. opracowanie sprawozdań z zajęć lab. praca w bibliotece, sieci **w sumie:** ECTS	10 7 3 **20** 0,8	15 15 5 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 10 **25** 1	10 15 **25** 1

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykład** 1.Nadajniki i odbiorniki, zakłócenia parametry w funkcji częstotliwości przesyłu 2. Zakresy częstotliwości, pasma dla telefonii komórkowej, lokalnych sieci komputerowych i sieci ZigBee. Interakcje, trendy rozwojowe. 3. Modulacje stosowane w transmisji bezprzewodowej 3.1. AM 3.2. FM 3.3. GMSK 3.4. QPSK, 8PSK 3.5. QAM (16, 64, 256) 3.6. QFDM 4. Struktura i komponenty sieci telefonii komórkowej (stacje bazowe, stacje sieci szkieletowej 5. Procedury i algorytmy nawiązywania połączenia pomiędzy telefonami 6. Bezprzewodowe sieci komputerowe (WLAN), standard IEEE 802.11 , częstotliwości 2,4 i 5 GHz 7. Protokół ZigBee – sieć rozproszona i kratowa, optymalizacja

	mocy, bezpieczeństwo **Laboratorium** 1.Pomiary dostępnych parametrów (punkty dostępowe, routery, repeatery) 2. Testery i analizatory sieci 3. Użycie oprogramowania do mapowania sygnału (**site survey)** 4. Narzędzia diagnostyczne sieci (Microsoft Network Monitor) 5. Interfejs i protokół do komunikacji z manipulatorem poprzez sieć 5G
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie zadań
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w zajęciach laboratoryjnych
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną ze sprawozdań
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	[1] Specjalistyczna literatura związana z realizowanymi tematami projektu z zakresu elektroniki, [2] Gajewski Piotr, Wszelak Stanisław: Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, ISBN: 978-83-206-1685-9, Warszawa WKŁ

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D4.8. Projekt inżynierski w elektronice

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Projekt inżynierski w elektronice, D4.8
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Engineering project in elektronics
Kierunek studiów:	Automatyka i Robotyka
Poziom studiów:	studia I stopnia, 6 poziom PRK
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Realizacja zadań podsumowujących wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywanie umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h niestacjonarne: 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
D4.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki, robotyki, mechaniki, oraz w elektronice	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_U01	pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	K_U05	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania

	a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,			
D4.8_U02	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku Automatyka i Robotyka	K_U08	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku Automatyka i Robotyka a w szczególności dla specjalności elektronika proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U07	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D4.8_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	ćwiczenia projektowe	dyskusja
D4.8_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	ćwiczenia projektowe	obserwacja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

		Stacjonarne	Niestacjonarne
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**		
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Ćwiczenia projektowe	30	15
	w sumie:	**30**	**15**
	ECTS	1,2	0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	opracowanie projektu	15	30
	praca nad zbieraniem bibliografii	3	3
	praca w sieci	2	2
	w sumie:	**20**	**35**
	ECTS	0,8	1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	15	30
	w sumie:	**45**	**45**
	ECTS	1,8	1,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści	1.Analiza problemu inżynierskiego.

kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	2.Określenie harmonogramu realizacji projektu. 3.Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu. 4.Dobóri implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania. 5.Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu. 6.Opracowanie wyników. 7.Prezentację wyników. 8.Przygotowanie raportu z realizacji projektu. Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.
Metody i techniki kształcenia:	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie i obrona projektów
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Udział w projektach obowiązkowy
Sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
Zalecana literatura:	Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu elektroniki

D5. W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

D5.1. Praktyka zawodowa cz. 1

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Praktyka zawodowa cz. 1, D5.1,
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Professional practice part 1
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	8
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
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 ppoż., 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 wzmacniania lub eliminowania.				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: cz. 1: 5 tygodni (200 h), sem. 2; niestacjonarne: cz. 1: 5 tygodni (200 h), sem. 2;			
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
D5.1_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,	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, ocena zaangażowania

		K_W11, K_W12, K_W14		
D5.1_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
D5.1_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
D5.1_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
D5.1_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
D5.1_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
D5.1_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**8 ECTS**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba	organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym	1	1
	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 1	199	199

punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	**w sumie:** ECTS	**200** 7	**200** 7
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 1 **w sumie:** ECTS	25 **25** 1	25 **25** 1
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 1 praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 1 **w sumie:** ECTS	200 25 **225** 8	200 25 **225** 8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Student w szczególności zapoznaje się: 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; 2) z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; 3) ze strony technologicznej zakładu pracy z: a. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego, b. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń, c. analizą technologii i jej dokumentacji, d. metodami gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i wykorzystywania danych technicznych i technologicznych; 4) z własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia. Oczekuje się, że w wyniku praktyki: • osiągnie swobodę w pracy z komputerem ; • osiągnie biegłość w obsłudze komputera i programów wspomagających proces produkcyjny; • rozbudzi zdolności do poznawania nowych rozwiązań oraz technologii; • pogłębi umiejętność redagowania pism; • zapozna się z dokumentacją techniczno – ruchową; • wyzwoli pomysłowość i inicjatywę; • wyczuli na systematyczności i dokładności, jak również dyspozycyjność na wyznaczonym miejscu praktyki.
Metody i techniki kształcenia:	ćwiczenia praktyczne, rozwiązanie problemu, nabywanie doświadczenia w środowisku zawodowo zajmującym się

	zagadnieniami z zakresu szeroko pojętej automatyki i robotyki
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Zgodnie z Regulaminem Praktyk wydanym Zarządzeniem Rektora oraz Ramowym Programem Praktyk dla kierunku *Automatyka i robotyka*
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na praktykach jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	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
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy, ustalane indywidualnie
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza teoretyczna i umiejętności zdobyte podczas zajęć dydaktycznych
Zalecana literatura:	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

D5.2. Praktyka zawodowa cz. 2

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Praktyka zawodowa cz. 2, D5.2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Professional practice, part 2
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	8
Język wykładowy:	polski

Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	4
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
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 ppoż., 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 wzmacniania lub eliminowania.

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: łącznie - 5 tygodni (200 h) sem. 4 niestacjonarne: łącznie - cz. 2: 5 tygodni (200 h), sem. 4.

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
D5.2_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
D5.2_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
D5.2_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

D5.2_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
D5.2_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
D5.2_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
D5.2_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**8 ECTS**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 2 **w sumie:** ECTS	1 199 **200** 7	1 199 **200** 7
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 2 **w sumie:** ECTS	25 **25** 1	25 **25** 1
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 2 praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 2 **w sumie:** ECTS	200 25 **225** 8	200 25 **225** 8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Student w szczególności zapoznaje się: 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; 2) z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; 3) z mechanizmami systemu organizacyjnego powiązanego ze środowiskiem lokalnym, regionalnym i krajowym i ich wzajemnym powiązaniem; 4) z mechanizmem współpracy pomiędzy poszczególnymi ogniwami gałęzi gospodarki lokalnej, regionalnej i krajowej i zrozumienie jej konieczności; 5) ze strony technologicznej zakładu pracy z: e. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego, f. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń, g. analizą technologii i jej dokumentacji, h. metodami gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i wykorzystywania danych technicznych i technologicznych; 6) z własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia. Oczekuje się, że w wyniku praktyki: • osiągnie swobodę w pracy z komputerem ; • osiągnie biegłość w obsłudze komputera i programów wspomagających procesy automatyzacji i robotyzacji występujące w miejscu praktyki; • rozbudzi zdolności do poznawania nowych rozwiązań, narzędzi oraz technologii; • pogłębi umiejętność redagowania pism; • zapozna się z dokumentacją techniczno – ruchową w zakładzie, jej budowie i pozna jej istotne elementy; • wyzwoli pomysłowość i inicjatywę; • wyczuli na systematyczności i dokładności, jak również dyspozycyjność na wyznaczonym miejscu praktyki. **Program praktyk cz. 2** obejmuje zagadnienia związane z: o charakterystyką przedsiębiorstwa • struktura organizacyjno-produkcyjna zakładu, • asortyment produkcji,

	• stosowane rozwiązania automatyki i robotyki, • urządzenia produkcyjne. o analizą procesu produkcyjnego oraz elementów maszyn i urządzeń pod kątem automatyki, robotyki i osiąganych dzięki nim rezultatów: • charakterystyka produkcji, • forma organizacji produkcji, • stosowane systemy komputerowe, układy automatyki, roboty, człony pomiarowy, napędy, systemy wizyjne, systemy bezpieczeństwa oraz komunikacje między maszynami i kadrą, itp., • uczestniczenie i pracach montażowych, modernizacyjnych i pracach utrzymania ruchu urządzeń automatyki, • organizacja prac projektowych, konstrukcyjnych jak i związanych z programowaniem, • kontrola techniczna (metrologia) i kontrola jakości, • gospodarka logistyczna, surowcowa i energetyczna zakładu, • eliminacja zagrożeń środowiskowych. c) organizacją pracy na stanowisku roboczym: • rodzaje urządzeń, napędów, regulatorów oraz elementy bezpieczeństwa urządzeń i układów • zapoznanie się z maszynowymi normami i dyrektywami maszynowymi dotyczących bezpiecznych warunków pracy • analiza cykli i procesów układów automatycznych, • systemy zarządzania jakością – organizacja i procedury, • normy pracy (ilościowe i czasowe), • organizacja obsługi stanowiska pracy (budowa układów automatyki, robotyki, elektromontażu oraz aktywne uczestnictwo w tworzeniu oprogramowania, zaopatrzenie w materiały i narzędzia, transport, konserwacje, naprawy, itp.), • analiza czynności i zadań wytwórczych. d) tworzeniem i analiza dokumentacji projektowej • komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, • listy i specyfikacje materiałowe z danymi technicznymi wykorzystywanych urządzeń, części i układów, • listy, instrukcje obsługi i zapobiegania niebezpiecznym zdarzeniom • analizy FEMA, schematy działania procesów, schematy zatrzymań, zapoznanie się z planami prac odnoszących się do eksploatacji elementów automatyki.
Metody i techniki kształcenia:	ćwiczenia praktyczne, rozwiązanie problemu, nabywanie doświadczenia w środowisku zawodowo zajmującym się

	zagadnieniami z zakresu szeroko pojętej automatyki i robotyki
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Zgodnie z Regulaminem Praktyk wydanym Zarządzeniem Rektora oraz Ramowym Programem Praktyk dla kierunku *Automatyka i robotyka*
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na praktykach jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	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
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy, ustalane indywidualnie
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza teoretyczna i umiejętności zdobyte podczas zajęć dydaktycznych
Zalecana literatura:	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

D5.3. Praktyka zawodowa cz. 3

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Praktyka zawodowa cz. 3, D5.3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Professional practice part 3
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	I stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	9+11 = 20
Język wykładowy:	Polski

Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	6, 7
Koordynator przedmiotu:	mgr inż. Radosław Kruk

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
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 ppoż., 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 wzmacniania lub eliminowania.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: 6 tygodni (240 h), sem. 6; 8 tygodni (320 h), sem. 7; niestacjonarne: 6 tygodni (240 h), sem. 6; 8 tygodni (320 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
D5.3_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
D5.3_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
D5.3_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

D5.3_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
D5.3_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
D5.3_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K06	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja
D5.3_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**Semestr 6: 9 ECTS** **Semestr 7: 11 ECTS** **=20**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 3 **w sumie:** ECTS	1+1 558 **560** 19	1+1 558 **560** 19
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 3 **w sumie:** ECTS	15+15 **30** 1	15+15 **30** 1
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 3 praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz. 3 **w sumie:** ECTS	560 30 **590** 20	560 30 **590** 20

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Student w szczególności zapoznaje się: W zależności od wybranej specjalności przez studenta obowiązuje odmienny ramowy program praktyk. Dopuszcza się jednak modyfikację zakresu praktyki, w zależności od specyfiki i możliwości zakładu pracy, w którym student będzie odbywał praktykę. Oczekiwanym zjawiskiem, powinno być by podczas praktyk zwrócić szczególna uwagę na kształtowanie cechy organizatorsko-kierowniczych. Dla studentów studiujących przedmioty z zakresu **Automatyka** program praktyk powinien uwzględnić (w miarę możliwości zakładu) następujące zagadnienia: • zapoznanie się z nowoczesnym sprzętem, urządzeniami, maszynami oraz układami automatyki stosowanymi w przedsiębiorstwach lub inteligentnych budynkach; • zapoznanie się z systemami wizualizacyjnymi dla procesów, systemami bezpieczeństwa oraz ergonomią maszyn i układów automatyki; • poznanie nowoczesnych technologii związanych z utrzymaniem ruchu zakładu; • poznanie specyfiki pracy na rzeczywistych stanowiskach związanych z automatyzacją procesów; • zapoznanie z przemysłową aparaturą kontrolno-pomiarową; • montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych, elektrycznych i elektronicznych; • eksploatacja urządzeń i systemów automatyki i robotyki; • projektowanie i programowanie urządzeń i systemów automatyki – tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów automatyki; • zapoznanie z czujnikami, sterownikami i urządzeniami sterującymi, napędami i serwonapędami, sterowaniem elektrycznym, hydraulicznym lub pneumatycznym, programowaniem sterowników przemysłowych, systemami mobilnymi i wbudowanymi w automatyce; • zapoznanie się ze schematami urządzeń i nabycie umiejętności czytania schematów i dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń przemysłowych • organizacja przedsiębiorstwa i działów przygotowania produkcji – organizacja zakładu; szkolenie BHP; poznanie zagrożeń BHP w zakładzie oraz stosowanej profilaktyki; poznanie przebiegu oferty handlowej od klienta do przygotowania produkcji, określenie zadań związanych z realizacją zamówienia; poznanie możliwości technicznych zakładu, itp.; • zapoznanie się z podstawowymi i kluczowymi dla funkcjonowania organizacji procesami realizowanymi w wybranych działach przedsiębiorstwa; • zdobycie wiedzy na temat organizacji i zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa; • zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami zarządzania; • zdobycie praktycznych umiejętności diagnozowania i rozwiązywania problemów gospodarowania zasobami ludzkimi, rzeczowymi,

finansowymi lub informacją;
- zdobycie wiedzy na temat systemu obiegu informacji w organizacji, sposobów (narzędzi) komunikacji wewnątrz przedsiębiorstwa;
- zapoznanie się z realizowaną strategią, metodami oddziaływania na klientów, oraz praktycznym poziomem realizacji społecznej odpowiedzialności biznesu;
- kształcenie praktycznych umiejętności efektywnej komunikacji, negocjacji oraz pracy w zespole.

Dla studentów studiujących przedmioty z zakresu **Elektroenergetyka** program praktyk powinien uwzględnić (w miarę możliwości zakładu) następujące zagadnienia:

- przygotowywanie dokumentacji technicznej z wykorzystaniem systemów CAx;
- uczestniczenie w projektach związanych z symulacją i obliczeniami inżynierskimi;
- poznanie nowoczesnych technologii związanych z utrzymaniem ruchu zakładu, diagnostyką i bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych;
- zapoznanie z czujnikami, sterownikami i urządzeniami sterującymi, napędami i serwonapędami, sterowaniem elektrycznym, wykorzystywanym w elektroenergetyce;
- zapoznanie z układami przetwarzania energii elektrycznej;
- instalacjami, konstrukcjami maszyn i urządzeń oraz ich eksploatacją, pod kątem maszyn oraz instalacji elektrycznych;
- zapoznanie się z nowoczesnym sprzętem, urządzeniami i maszynami stosowanymi w przedsiębiorstwach branży elektroenergetycznej
- poznanie specyfiki pracy na rzeczywistych stanowiskach pracy w zakładach przemysłowych ze szczególnym uwzględnieniem elektroenergetyki;
- eksploatacja urządzeń i systemów elektroenergetycznych;
- wykonywanie dokumentacji oraz obliczeń inżynierskich z zakresu inżynierskiej wiedzy i elektroenergetyki;
- organizacja przedsiębiorstwa; szkolenie BHP; poznanie zagrożeń BHP w zakładzie oraz stosowanej profilaktyki; poznanie możliwości technicznych oraz technologicznych zakładu, itp.;
- zapoznanie się z podstawowymi i kluczowymi dla funkcjonowania organizacji procesami realizowanymi w wybranych działach przedsiębiorstwa;
- zdobycie wiedzy na temat organizacji i zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa;
- zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami zarządzania;
- zdobycie praktycznych umiejętności diagnozowania i rozwiązywania problemów gospodarowania zasobami ludzkimi, rzeczowymi, finansowymi lub informacją;
- zdobycie wiedzy na temat systemu obiegu informacji w organizacji, sposobów (narzędzi) komunikacji wewnątrz przedsiębiorstwa;
- zapoznanie się z realizowaną strategią, metodami oddziaływania na klientów, oraz praktycznym poziomem realizacji społecznej odpowiedzialności biznesu;
- kształcenie praktycznych umiejętności efektywnej komunikacji, negocjacji oraz pracy w zespole.

Dla studentów studiujących przedmioty z zakresu
Diagnostyki samochodowej, mechatroniki i elektromobilności
program praktyk powinien uwzględnić (w miarę możliwości zakładu) następujące zagadnienia:

- przygotowywanie dokumentacji technicznej z wykorzystaniem systemów CAx;
- uczestniczenie w projektach związanych z symulacją i obliczeniami inżynierskimi;
- poznanie nowoczesnych technologii związanych z utrzymaniem ruchu zakładu, diagnostyką i bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych;
- zapoznanie z czujnikami, sterownikami i urządzeniami sterującymi, napędami i serwonapędami, sterowaniem elektrycznym, hydraulicznym lub pneumatycznym, programowaniem sterowników przemysłowych;
- zapoznanie z układami ładowania akumulatorów, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej;
- instalacjami konstrukcjami maszyn i urządzeń oraz ich eksploatacją, pod kątem instalacji elektrycznych na urządzeniach stacjonarnych i mobilnych;
- zapoznanie się z nowoczesnym sprzętem, urządzeniami i maszynami stosowanymi w przedsiębiorstwach branży motoryzacyjnej
- montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych, elektrycznych i elektronicznych;
- poznanie specyfiki pracy na rzeczywistych stanowiskach pracy w zakładach napraw pojazdów samochodowych oraz z napędami elektrycznymi;
- zapoznanie z czujnikami, sterownikami i urządzeniami sterującymi, napędami i serwonapędami, sterowaniem elektrycznym, hydraulicznym lub pneumatycznym, programowaniem sterowników przemysłowych i urządzeniami występującymi na stacjach ładowania pojazdów elektrycznych;
- eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych - rozruch i obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych;
- wykonywanie dokumentacji z zastosowaniem oprogramowania CAD/CAM
- organizacja przedsiębiorstwa i działów przygotowania produkcji – organizacja zakładu; szkolenie BHP; poznanie zagrożeń BHP w zakładzie oraz stosowanej profilaktyki; poznanie przebiegu oferty handlowej od klienta do przygotowania produkcji, określenie zadań związanych z realizacją zamówienia; poznanie możliwości technicznych zakładu, itp.;
- zapoznanie się z podstawowymi i kluczowymi dla funkcjonowania organizacji procesami realizowanymi w wybranych działach przedsiębiorstwa;
- zdobycie wiedzy na temat organizacji i zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa;
- zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami zarządzania;
- zdobycie praktycznych umiejętności diagnozowania i rozwiązywania problemów gospodarowania zasobami ludzkimi, rzeczowymi, finansowymi lub informacją;

	• zdobycie wiedzy na temat systemu obiegu informacji w organizacji, sposobów (narzędzi) komunikacji wewnątrz przedsiębiorstwa; • zapoznanie się z realizowaną strategią, metodami oddziaływania na klientów oraz praktycznym poziomem realizacji społecznej odpowiedzialności biznesu; • kształcenie praktycznych umiejętności efektywnej komunikacji, negocjacji oraz pracy w zespole.
Metody i techniki kształcenia:	ćwiczenia praktyczne, rozwiązanie problemu, nabywanie doświadczenia w środowisku zawodowo zajmującym się zagadnieniami z zakresu szeroko pojętej automatyki i robotyki
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Zgodnie z Regulaminem Praktyk wydanym Zarządzeniem Rektora oraz Ramowym Programem Praktyk dla kierunku *Automatyka i robotyka*
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność na praktykach jest obowiązkowa
Sposób obliczania oceny końcowej:	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
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy, ustalane indywidualnie
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Wiedza teoretyczna i umiejętności zdobyte podczas zajęć dydaktycznych
Zalecana literatura:	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

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

E1. Zarządzanie projektami

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Zarządzanie projektami, E1
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Project Management
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	1
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	5
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: ćw. projektowe - 15h niestacjonarne: ćw. projektowe - 15h

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	ćwiczenia projektowe	kolokwium-pytania problemowe
E1_W02	rodzaje struktur projektowych oraz metody i narzędzia monitorowania realizacji projektów	K_W13, K_W14	ćwiczenia projektowe	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	ćwiczenia projektowe	studium przypadku, dyskusja
E1_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	ćwiczenia projektowe	studium przypadku, dyskusja

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:	Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 **15** 0,6	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie projektu Przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	5 5 **10** 0,4	5 5 **10** 0,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia projektowe Praca praktyczna samodzielna **w sumie:** ECTS	15 5 **20** 0,8	15 5 **20** 0,8

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 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. Budżetowanie projektu: rodzaje kosztów, metody ich szacowania, zarządzanie zakupami. Przykład praktyczny. Zarządzanie ryzykiem projektowym: pojęcie i klasyfikacja ryzyka, przyczyny powstawania i reakcje na ryzyko. Zamknięcie i ocena projektu- etapy, audyt powdrożeniowy.

	Weryfikacja końcowa i ewaluacja projektu. Przykład praktyczny. **Ćwiczenia projektowe** Zarządzanie projektowe i jego elementy. Etapy i cykl życia projektu - przykłady dobrych praktyk (casestudy). Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – inicjowanie projektu, drzewo problemów i celów projektu, analiza interesariuszy, struktura podziału prac, organizacja zespołu projektowego, wskaźniki osiągnięcia celów projektu. Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – ustalanie kolejności działań i zarządzanie harmonogramem, relacje pomiędzy zadaniami w projekcie, wykres Gantta, trend kamieni milowych, ścieżka krytyczna (metody CPM i PERT). Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – zarządzanie ryzykiem: techniki identyfikacji ryzyka: lista kontrolna, diagram Ishikawy, audyt ryzyka. Zarządzanie projektem na przykładzie praktycznym – zamknięcie i ocena projektu, elementy raportu końcowego. Prezentacje projektów zespołowych.
Metody i techniki kształcenia:	-wykład informacyjny z prezentacją multimedialną; -studium przypadku, dyskusja; - ćwiczenia praktyczne (projektowe) z użyciem programu Open Project.
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów i zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z Regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	Kolokwium (pytania problemowe) - 50 % oraz ocena końcowa z wykonania zadań projektowych - 50 %
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	ogólne zainteresowania tematyką zarządzania
Zalecana literatura:	1. Nicholas J. M., Steyn H., Zarządzanie projektami. Zastosowanie

	w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2015. 2. Grucza B., Ćwik K. (red.), Zarządzanie projektami. Studia przypadków. Wolters Kluwer. Warszawa 2013 3. Newton R., Poradnik menedżera projektu. Praktyczne narzędzia, techniki i listy kontrolne, Edgard, Warszawa 2011 4. Barker S., Cole R., Zarządzanie projektem, PWE, Warszawa 2010 5. Spałek S., Bodych M., PMO. Praktyka zarządzania projektami i portfelem projektów w organizacji, Onepress, Warszawa 2011

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

E2. Elementy kultury współczesnej

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Elementy Kultury Współczesnej, E2
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Elements of contemporary culture
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	prof. dr hab. Grzegorz Przebinda

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
Treści uczenia się koncentrują się wokół kluczowych dla kultury XXI wieku pojęć określających tożsamość człowieka ponowoczesnego. Stanowią tym samym wprowadzenie do złożonego systemu kultury uwikłanej w zależności ekonomiczne, globalną politykę, media i tradycyjne zagadnienia socjologii i humanistyki. Celem przedmiotu jest przygotowanie słuchaczy do świadomego i czynnego udziału w kulturze, kształtowanie pożądanych społecznie postaw i zachowań cechujących przyszłe elity zawodowe i intelektualne, rozbudzenie wrażliwości etycznej i estetycznej, rozwinięcie pożądanych w życiu zawodowym sprawności komunikacyjnych oraz aktywizacja w zakresie uczestnictwa w kulturze współczesnej.

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	stacjonarne: wykład - 30 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
E2_W01	podstawy z zakresu kultury współczesnej polskiej i zagranicznej, umie rozpoznawać jej przejawy, nurty i najbardziej charakterystyczne cechy, zwraca uwagę na nowe formy kultury audiowizualnej i przejawy zachowań społecznych	K_W13	wykład	Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki)
E2_W02	zasady oczekiwanych w życiu zawodowym kompetencji społecznych i	K_W13	wykład	Zaliczenie pisemne,

	kulturowo-komunikacyjnych, zna i rozumie reguły etykiety, rozumie mechanizmy kontaktów			przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki)
E2_W03	temat pożądanych społecznie i utrwalonych w polskiej kulturze wzorców zachowań obowiązujących w różnych okolicznościach oficjalnych, zawodowych i towarzyskich, w szczególności w aspekcie komunikacyjnym	K_W13	wykład	Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki)
E2_U01	analizować i oceniać przejawy współczesnej kultury i rozpoznawać strategie komunikacyjne	K_U12, K_U15	wykład	Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki)
E2_U02	zachować się stosownie do obowiązujących w polskim obyczaju towarzyskim i zawodowym reguł; wykorzystywać posiadaną kompetencję kulturowo komunikacyjną w różnych okolicznościach życia studenckiego, w kontaktach służbowych, ogólnych i prywatnych	K_U12, K_U15	ćwiczenia audytoryjne	dyskusja
E2_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy	K_K01	wykład	aktywność i zaangażowanie na zajęciach
E2_K02	wykazywania troski o odpowiedni poziom stosunków międzyludzkich, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	K_K03	wykład	aktywność i zaangażowanie na zajęciach
E2_K03	wykazywania gotowości szerzenia wzorów dobrego zachowania (kultury osobistej) i poprawności językowej (kultury języka); wykazywania troski o zachowanie dziedzictwa narodowego i odpowiedni poziom kultury osobistej w środowisku własnym i zewnętrznym	K_K06	wykład	aktywność i zaangażowanie na zajęciach
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	ćwiczenia audytoryjne **w sumie:** ECTS	30 **30** 1,2	15 **15** 0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	samodzielne zapoznanie się ze wskazanym przez prowadzącego dziełem praca nad przygotowaniem referatów przygotowanie do zaliczenia **w sumie:** ECTS	10 5 5 **20** 0,8	20 5 10 **35** 1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	**-** **w sumie:** ECTS	-	-

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady:** 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 wspólnot kulturowych 5. Komunikacja interpersonalna w dobie Internetu (portale społecznościowe, itp.) a kształtowanie się tożsamości ponowoczesnej 6. Aktualne zjawiska we współczesnej kulturze polskiej i światowej (literatura, film, teatr, muzyka) – ku świadomej aktywności. 7. Kultura osobista i kultura języka.
Metody i techniki kształcenia:	Wykład z konwersatorium, prezentacja, wykorzystanie materiałów audiowizualnych; udział w przedstawieniu, wystawie, interpretacja dzieła
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a	Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowanego referatu oraz zaliczenia

także warunki dopuszczenia do egzaminu:	
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Obecność studenta jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa. Dopuszcza się jedną nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach.
Sposób obliczania oceny końcowej:	Średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen, uwzględniając aktywność na zajęciach
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	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. Weryfikacja wykonania na dyżurze prowadzącego/prowadzącej.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	-
Zalecana literatura:	1. Jarczyński A., Etykieta w biznesie, Onepress, Warszawa 2015 2. Marcjanik M., Grzeczność w komunikacji językowej, PWN, Warszawa 2017 3. Kłoskowska A., (red.), Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Pojęcia i problemy wiedzy o kulturze, Wydawnictwo Wiedza o Kulturze, Wrocław 1991 4. Strinati D., Wprowadzenie do kultury popularnej, Zysk i s-ka, Poznań 1998 5. Jadacka H., Markowski A., Karpowicz T., Kultura języka polskiego – Tom 1, 2 i 3, PWN, Warszawa 2008/2012/2012 6. Markowski A., Jak dobrze mówić i pisać po polsku, Reader's Digest, Warszawa 2000

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

E3. Systemy jakości w przedsiębiorstwie

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Systemy jakości w przedsiębiorstwie, E3
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Enterprise quality systems
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil:	praktyczny
Forma studiów:	stacjonarne / niestacjonarne
Punkty ECTS:	2
Język wykładowy:	polski
Rok akademicki:	2025/2026
Semestr:	1
Koordynator przedmiotu:	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.	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	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 projektowe	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_W02	zasadnicze wymagania zawarte w normach opisujących Systemy Zapewnienia Jakości	K_W14	wykład, ćwiczenia projektowe	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_U01	dobrać metody i techniki używane do rozwiązania konkretnych problemów w ramach systemu zarządzania jakością	K_U05	wykład, ćwiczenia projektowe	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_U02	zastosować i omawiać wybrane systemy zarządzania jakością	K_U05, K_U12	wykład, ćwiczenia	ocena ćwiczenia projektowego,

			projektowe	ocena z kolokwium
E3_U03	wieloaspektowo analizować przedsięwzięcia z uwzględnieniem zarządzania jakością	K_U05, K_U12	wykład, ćwiczenia projektowe	ocena ćwiczenia projektowego, ocena z kolokwium
E3_K01	wypełniania zobowiązań społecznych	K_K03	wykład, ćwiczenia projektowe	dyskusja
E3_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	wykład, ćwiczenia projektowe	ocena ćwiczenia projektowego, dyskusja

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	**2**	Stacjonarne	Niestacjonarne
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	Wykład Ćwiczenia projektowe **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	15 15 **30** 1,2
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie projektów Przygotowanie do kolokwium **w sumie:** ECTS	15 5 **20** 0,8	15 5 **20** 0,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna własna **w sumie:** ECTS	15 15 **30** 1,2	15 15 **30** 1,2

Dodatkowe elementy

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	**Wykłady** 1. System zarządzania jakością ISO z serii 9001. 2. ISO 9001 – wymagania 3. System HACCP – geneza systemu, rodzaje zagrożeń, zasady. 4. Dobra Praktyka Higieniczna – GHP – zasady, wdrożenie systemu. 5. Dobra Praktyka Produkcyjna – GMP – zasady, wdrożenie systemu. **Ćwiczenia** 1. Zasada budowy systemu zarządzania jakością – analiza działań.

	2. Dokumentacja systemu zarządzania jakością: wymagania wobec dokumentacji i jej zakres; księga zarządzania; różne poziomy dokumentacji – studium przypadku. 3. Przykłady praktycznego zastosowania wybranych systemów zarządzania jakością. 4. Opracowanie wybranych dokumentów systemowych
Metody i techniki kształcenia:	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, studium przypadku, ćwiczenia projektowe, dyskusja
Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	Terminowe oddanie projektów oraz zaliczenie kolokwium
Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:	Zgodnie z regulaminem Studiów
Sposób obliczania oceny końcowej:	50 % - ocena z wykonanych projektów 50 % - ocena z kolokwium zaliczeniowego
Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	Udział w konsultacjach
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Zaliczony przedmiot: Systemy zarządzania produkcją
Zalecana literatura:	1. Hamrol A. Zarządzanie i inżynieria jakości, Wyd. PWN, Warszawa, 2017 2. Pacana A, Stadnicka D. Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001: wdrażanie, auditowanie i doskonalenie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2011 3. Sikora T. (red.) Wybrane koncepcje i systemy zarządzania jakością, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, 2010 4. Wawak S. Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy, narzędzia, Wydawnictwo HELION. Gliwice, 2011 5. Gołębiowski M., Janisz W., Prozorowicz M. Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 2004

5. ŁĄCZNA 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):	Stacjonarne 3 200 h 120,2 pkt ECTS **(57,45% punktów ECTS)** Niestacjonarne 2 457 h 91,9 pkt ECTS **(43,76% punktów ECTS)**
samokształcenia:	Stacjonarne 2 275 h 89,8 pkt ECTS Niestacjonarne 2 980 h 118,1 pkt ECTS
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie:	Stacjonarne 3 832 h 147,6 pkt ECTS **(70,29% punktów ECTS)** Niestacjonarne 3832 h 147,6 pkt ECTS **(70,29% punktów ECTS)**
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	Stacjonarne 1 770 h 83 pkt ECTS **(39% punktów ECTS)** W tym grupa zajęć do wyboru (*automatyka, elektroenergetyka, diagnostyka samochodowa, mechatronika i elektromobilność, lub elektronika)*, praktyka zawodowa, tematyka pracy dyplomowej, lektorat Niestacjonarne 1 630 h 83 pkt ECTS **(39% punktów ECTS)** W tym grupa zajęć do wyboru (*automatyka,*

	elektroenergetyka lub *diagnostyka samochodowa, mechatronika i elektromobilność, lub elektronika)*, praktyka zawodowa, tematyka pracy dyplomowej, lektorat
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:	Stacjonarne 75 h 5 pkt ECTS Niestacjonarne 75 h 5 pkt ECTS
lektoratu języka obcego:	Stacjonarne 120 h 8 pkt ECTS Niestacjonarne 120 h 8 pkt ECTS
praktyk zawodowych:	Stacjonarne 960 h 36 pkt ECTS Niestacjonarne 960 h 36 pkt ECTS

6. PRZYPORZĄDKOWANIE PRZEDMIOTÓW DLA DANEGO KIERUNKU DO DYSCYPLIN

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, elektrotechnika i technologie kosmiczne, jako dyscypliny wiodącej	Liczba punktów ECTS dla dyscypliny inżynieria mechaniczna
A	**Grupa przedmiotów ogólnych**	**7**	**4**
1	Lektorat języka obcego	5,5	2,5
2	Wychowanie fizyczne	0	0
3	Ergonomia i BHP	0,5	0,5
4	Przedsiębiorczość	0,5	0,5
5	Technologia informacyjna	0,5	0,5
B	**Grupa przedmiotów podstawowych**	**35,7**	**18,3**
1	Zajęcia politechniczne	1,5	0,5
2	Matematyka	3	3
3	Algebra liniowa	3,6	1,4
4	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowe	2,5	2,5
5	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	1,0	1,0
6	Fizyka 1	3	1
7	Fizyka 2	2	1
8	Mechanika i wytrzymałość materiałów	2	1
9	Chemia	2,5	1,5
10	Zapis konstrukcji	2	2
11	Elektrotechnika	2,5	0,5
12	Podstawy automatyki	4,5	0,5
13	Informatyka	1,5	0,5
14	Metody numeryczne	2,5	0,5
15	Podstawy metrologii	1,0	1,0
16	Zarządzanie środowiskiem / Environmental management	0,6	0,4
C	**Grupa przedmiotów kierunkowych**	**53,1**	**26,9**
1	Technologia wytwarzania	1	3
2	Podstawy konstrukcji maszyn	1	3

3	Maszyny elektryczne	3,5	0,5
4	Metody i techniki pomiarowe	2,6	0,4
5	Elektronika	3	1
6	Techniki mikroprocesorowe	3,5	0,5
7	Przetwarzanie i analiza sygnałów	2,5	0,5
8	Programowanie strukturalne i obiektowe	2,5	0,5
9	Napędy elektryczne	1,5	0,5
10	Teoria sterowania	3,5	0,5
11	Sterowniki PLC i systemy SCADA	2,5	0,5
12	Process automation (przedmiot w języku angielskim)	2,5	0,5
13	Teoria obwodów elektrycznych	2,5	0,5
14	Sieci neuronowe (Metody sztucznej inteligencji)	1,5	0,5
15	Termodynamika i mechanika płynów	2,5	2,5
16	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	1	2
17	Eksploatacja maszyn i urządzeń elektroenergetycznych	1	1
18	Diagnostyka techniczna	2	1
19	Seminarium i przygotowanie pracy dyplomowej	13	8
D	**Grupa przedmiotów do wyboru**	**16**	**8**
D1	**w zakresie kształcenia automatyka**	**16**	**8**
1	Podstawy robotyki z kinematyką	3	1
2	Modelowanie systemów dynamicznych	3	1
3	Metody optymalizacji	3	1
4	Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne	2	1
5	Projektowanie konstrukcji w technice 3D - CAD CAM *	1	2
6	Projektowanie obwodów elektronicznych	2	0
7	Industrie 4.0 (przedmiot w języku ang.)*	1	1
8	Projekt inżynierski w automatyce	1	1
D2	**w zakresie kształcenia elektroenergetyka**	**16**	**8**
1	Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych	3	1
2	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	3	1
3	Wytwarzanie i przesył energii	2	1
4	Sieci i instalacje energetyczne	3	1
5	Pomiary kontrolne w automatyce *	1	1
6	Odnawialne źródła energii	2	1
7	Basics of power engingeering	1	1

	(przedmiot w j. Angielskim)		
8	Projekt inżynierski w elektroenergetyce	1	1
D3	**w zakresie kształcenia diagnostyka samochodowa, mechatronika i elektromobilność (między kierunkowa AiR i MBM)**	**16**	**8**
1	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	4	0
2	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	2	2
3	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	2	1
4	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	2	1
5	Wibroakustyka	2	1
6	Diagnostyka samochodowa	2	1
7	Development trends of e-mobility (przedmiot w j. Angielskim)	1	1
8	Projekt inżynierski w DSMIEM	1	1
D4	**w zakresie kształcenia Elektronika**	**16**	**8**
1	Układy zasilania sieciowego	3	1
2	Technologie układów elektronicznych	1	1
3	Inteligentne budynki	3	1
4	Podstawy transmisji światłowodowej	2	0
5	Energoelektronika	2	2
6	Konstrukcja aparatury i sprzętu elektronicznego	1	1
7	Embedded systems	1	1
8	Techniki bezprzewodowe	2	0
9	Projekt inżynierski w elektronice	1	1
D5	**Grupa przedmiotów do wyboru w zakresie praktyk zawodowych**	**27**	**9**
1	Praktyka zawodowa cz.1	5	3
2	Praktyka zawodowa cz. 2	6	2
3	Praktyka zawodowa cz. 3	16	4
E	**Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych**	**3**	**2**
1	Zarządzanie projektami	0,5	0,5
2	Elementy kultury współczesnej	1	1
3	Systemy jakości w przedsiębiorstwie	1,5	0,5
Suma punktów ECTS dla dyscypliny		**141,8**	**68,2**
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla dyscypliny w liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie		**67,52%**	**32,48%**