

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki							Kod przedmiotu	CP1S03001
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30		30		30			Punkty ECTS	7
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1, Matematyka 2, Fizyka								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z teorią z zakresu podstaw automatyki i strukturą układów automatyki. Nabycie umiejętności modelowania elementów układów regulacji automatycznej oraz wyznaczania ich charakterystyk. Zapoznanie z kryteriami badania stabilności układów regulacji automatycznej, rolą regulatora i zasad doboru jego nastaw, oceną działania układu regulacji. Wprowadzenie pojęcia nieliniowości i analiza stabilności nieliniowych układów regulacji.								
Treści programowe	Wykład: Wprowadzenie do automatyki: podstawowe pojęcia, sygnały, regulacja a sterowanie, układ regulacji automatycznej (URA). Równania opisujące elementy automatyki. Pojęcie i wyznaczanie transmitancji operatorowej. Opis matematyczny układów dynamicznych w przestrzeni zmiennych stanu. Transmitancja operatorowa a macierzowe równania stanu. Podstawowe liniowe człony automatyki: rodzaje, opis matematyczny, przykłady. Charakterystyki statyczne, dynamiczne i częstotliwościowe elementów automatyki. Schematy blokowe i ich przekształcenia. Obiekty regulacji: rodzaje, właściwości, przykłady, identyfikacja obiektu sterowania. Regulatory: prawa regulacji, właściwości i charakterystyki dynamiczne, metody doboru nastaw. Stabilność liniowych URA. Kryteria badania stabilności. Dokładność statyczna a jakość dynamiczna układów regulacji. Wskaźniki jakości regulacji. Nieliniowości w automatyce. Stabilność nieliniowych układów automatyki. Linearyzacja układów nieliniowych. Laboratorium: Wyznaczanie charakterystyk elementów automatyki. Identyfikacja obiektu sterowania. Badanie regulatora typu PID (P, PI, I, PID). Dobór nastaw regulatora PID do obiektu rzeczywistego. Badanie układu regulacji automatycznej prędkości obrotowej, poziomu cieczy, przepływu, temperatury. Pracownia specjalistyczna: Wyznaczanie transmitancji operatorowej elementów automatyki. Analityczne wyznaczanie charakterystyk elementów automatyki. Wyznaczenie transmitancji zastępczej (przekształcenia schematów blokowych). Dobór nastaw regulatorów. Badanie stabilności URA. Wyznaczanie dokładności statycznej i jakości dynamicznej działania URA. Badanie układów nieliniowych. Symulacja pracy URA w oprogramowaniu komputerowym.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne; Ćwiczenia z wykorzystaniem metod i technik komputerowych połączone z demonstracją, instruktażem i dyskusją;								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	działanie układu regulacji automatycznej i jego elementów składowych	CP1_W03	
EU2	metody badania stabilności układu regulacji automatycznej i jakości jego pracy	CP1_W01	
EU3	sposób postępowania przy doborze nastaw regulatorów w układzie regulacji automatycznej	CP1_W04	
	Umiejętności: student potrafi		
EU4	zaprojektować prosty układ regulacji oraz dobrać nastawy regulatora PID	CP1_U07	
EU5	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i oceny działania prostego układu regulacji automatycznej	CP1_U06	
EU6	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zajęciach laboratoryjnych	CP1_U13	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: egzamin;	W	
EU2	Wykład: egzamin; Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	W	Ps
EU3	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	L
EU4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	L	Ps
EU5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	L	Ps
EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyczerpiecie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	23	
	Przygotowanie do laboratorium	17	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	6	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	26	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	8	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	175	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		97	3,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		122	4,9
Literatura podstawowa	1. Kowal J., Podstawy automatyki. T. 1, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006. 2. Kowal J., Podstawy automatyki. T. 2, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2007. 3. Siemieniako F., Gosiewski Z., Automatyka. Tom. 1, Modelowanie i analiza układów. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2006. 4. Prajs Z., Podstawy automatyki w zadaniach: układy liniowe ciągle. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010. 5. Luft M., Łukasik Z., Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom 2012.		
Literatura uzupełniająca	1. Gosiewski Z., Siemieniako F., Automatyka. Tom. 2, Synteza układów. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2007. 2. Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002. 3. Dębowski A., Automatyka: podstawy teorii. WNT, Warszawa 2016. 4. Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku Matlab/Simulink, Oficyna Wyd. PW, Wrocław 2005. 5. Ogata K., Modern control engineering. Prentice-Hall, 2010.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Łukasz Sajewski, prof. PB	2022-06-07	

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki							Kod przedmiotu	CP1S03002
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30	30	30					Punkty ECTS	7
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1, Matematyka 2, Fizyka								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z podstawową wiedzą związaną z robotyką oraz budową i zastosowaniem robotów oraz ich komponentów składowych.								
Treści programowe	Wykład: Klasyfikacja robotów, struktury kinematyczne, pojęcia z zakresu teorii maszyn i mechanizmów. Sensory i aktory stosowane w robotach. Opis przekształceń układów współrzędnych. Modelowanie łańcuchów kinematycznych. Przestrzeń robocza i konfiguracyjna. Zadanie proste i odwrotne kinematyki. Notacja Denavita-Hartenberga (D-H) oraz RPY/Pos. Jakobian oraz osobliwości manipulatorów. Metody interpolacji. Wprowadzenie do narzędzi informatycznych stosowanych w robotyce. Ćwiczenia: Modelowanie kinematyki robota szeregowego: postacie i przekształcenia jednorodne, parametry Denavita-Hartenberga wybranych struktur manipulatorów, rozwiązywanie zadania prostego i zadania odwrotnego kinematyki, wyznaczanie jakobianów prędkości, przenoszenie prędkości od członu do członu. Laboratorium: Modelowanie kinematyki robota szeregowego w środowisku symulacyjnym; parametry Denavita-Hartenberga; wyznaczanie przestrzeni roboczej, osobliwości, prędkości i przyspieszeń członów, generowanie trajektorii końcówki roboczej. Programowanie zadań manipulacyjnych rzeczywistych robotów przemysłowych.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia przedmiotowe; Ćwiczenia laboratoryjne;								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Ćwiczenia: dwa kolokwia Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	podstawowe terminy związane z robotyką							CP1_W01 CP1_W02 CP1_W03	
EU2	metody rozwiązywania zadań obliczeniowych związanych z robotyką							CP1_W01 CP1_W02	
EU3	metody i narzędzia służące do programowania robota							CP1_W07	
	Umiejętności: student potrafi								
EU4	opracować model kinematyki robota, znaleźć rozwiązania zadań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora							CP1_U02 CP1_U06 CP1_U07 CP1_U09	

EU5	obsłużyć i zaprogramować wybrany manipulator przemysłowy	CP1_U02 CP1_U03 CP1_U07 CP1_U09
EU6	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zajęciach laboratoryjnych	CP1_U13
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Wykład: egzamin; Ćwiczenia: dwa kolokwia;	W C
EU2	Wykład: egzamin; Ćwiczenia: dwa kolokwia;	W C
EU3	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W L
EU4	Ćwiczenia: dwa kolokwia; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	C L
EU5	Ćwiczenia: dwa kolokwia; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	C L
EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin
Wycieszenie	Udział w wykładach	30
	Udział w ćwiczeniach	30
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	28
	Przygotowanie do ćwiczeń	18
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	6
	Przygotowanie do laboratorium	22
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	6
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM	175
Wskaźniki ilościowe		Godziny ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		97 3,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		117 4,7
Literatura podstawowa	1. Honczarenko J., Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2010. 2. Zdanowicz R., Podstawy robotyki. WPŚ, Gliwice, 2011. 3. Szkodny T., Zbiór zadań z podstaw robotyki. WPŚ, Gliwice, 2013. 4. Craig J. J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa, 2003. 5. Spong M. W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997.	
Literatura uzupełniająca	1. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W., Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa, 2003. 2. Buratowski T., Postawy robotyki. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Techniczne AGH, Kraków 2006. 3. Wittbrodt E., Adamiec-Wójcik I., Wojciech S. Dynamics of flexible multibody systems: rigid finite element method. Springer Science & Business Media, 2007. 4. Adamiec-Wójcik I., Modelling dynamics of multibody systems using homogenous transformations. Wydawnictwo ATH, 2003. 5. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. WNT, Warszawa, 1999.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu

Program opracował(a)	dr inż. Adam Wolniakowski	2022-06-07
-------------------------	---------------------------	------------

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Komputerowo wspomagane projektowanie 1							Kod przedmiotu	CP1S03003
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15				30			Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Zapis konstrukcji, Elementy i układy elektroniczne								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z wybranymi aplikacjami wykorzystywanymi w pracy inżyniera. Zdobycie wiedzy z zakresu tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania, sterowania i sygnalizacji przy użyciu programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8. Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej w sposób efektywny i przejrzysty.								
Treści programowe	Wykład: Charakterystyka stosowanych powszechnie programów do tworzenia projektów oraz dokumentacji technicznej w zakresie instalacji elektrycznej oraz automatyki przemysłowej. Możliwości wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji pomocnych w pracy inżyniera, programy CAE (Komputerowo Wspomagane Konstruowanie - Computer Aided Engineering, np. EPLAN Electric P8). Omówienie zasady działania elementów układów automatyki oraz zasad tworzenia sterowania układów automatyki. Omówienie programu EPLAN Electric P8: proces instalacji, dopasowanie interfejsu użytkownika, zarządzanie projektami, struktura projektu, tworzenie projektów zgodnie z normą IEC 61346 / 61355, tworzenie schematów elektrycznych, zaciski, kable, wykorzystanie elementów PLC, edycja elementów z poziomu nawigatorów, opracowanie danych komponentów, automatyczne tworzenie dokumentacji montażowej, tworzenie elementów graficznych wraz z wymiarowaniem, praca z makrami, automatyczne numerowania artykułów, obiektowe planowanie i przygotowanie zestawień, zabudowa szafy i płyty montażowej. Pracownia specjalistyczna: Zaprojektowanie zasilania, układu sterowania i sygnalizacji prostego zautomatyzowanego układu elektrycznego. Dobór przewodów elektrycznych, zabezpieczeń obwodu zasilania oraz elementów układu. Analiza pracy zaprojektowanego układu sterowania. Wykonywanie projektu instalacji elektrycznej oraz sterującej przy wykorzystaniu programu EPLAN Electric P8.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia z wykorzystaniem metod i technik komputerowych połączone z demonstracją, instruktażem i dyskusją;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	zasady działania układów automatyki							CP1 W02	

EU2	możliwości programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8	CP1_W04	
EU3	zasady zabezpieczeń elektrycznych układów automatyki	CP1_W11	
	Umiejętności: student potrafi		
EU4	pracować indywidualnie oraz w zespole, oszacować czas potrzebny na realizację zadania	CP1_U03	
EU5	zaprojektować i zweryfikować poprawność stworzonego projektu	CP1_U06	
EU6	przeprowadzić dyskusję na temat zrealizowanego projektu	CP1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU4	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU5	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU6	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	9	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	12	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	4	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	75	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		51	2
Literatura podstawowa	1. Dominik I., Tworzenie dokumentacji technicznej w programie EPLAN – przykłady praktyczne, Kraków 2012. 2. Gischel B., EPLAN Electric P8 Reference Handbook, Hanser, Carl GmbH+Co., 2016. 3. Sapiński T., Michel K., Rysunek techniczny elektryczny, WNT, Warszawa 1987. 4. Gibilisco S., Schematy elektroniczne i elektryczne: przewodnik dla początkujących. Helion, Gliwice 2021.		
Literatura uzupełniająca	1. Rengstorf J., EPLAN electric P8 - Version 2. Schülerband, Bildungsverlag Eins GmbH, 2017. 2. Meinert F., EPLAN Electric P8 für Dummies, Wiley VCH Verlag GmbH, 2019. 3. Dokumentacja techniczna programu EPLAN: www.eplan.pl, www.eplanusa.com 4. Internetowe materiały firmowe: www.automatykaonline.pl, www.forumsep.pl		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Adam Kuźma	2022-06-07	

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu						Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Komputerowo wspomagane projektowanie 2						Kod przedmiotu	CP1S03004	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15				30			Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Zapis konstrukcji, Elementy i podzespoły mechaniczne								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z funkcjonalnościami wybranych narzędzi CAx do projektowania, wizualizacji, analiz inżynierskich, wytwarzania i kontroli jakości mechanicznych zespołów aparatów ruchu łańcuchów kinematycznych otwartych i zamkniętych robotów przemysłowych i usługowych, a także systemów automatyzowanych. Analiza możliwości wykorzystania modeli bryłowych i powierzchniowych CAD do projektowania pojedynczych części i złożów urządzeń używanych w elastycznych systemach wytwórczych. Nabranie praktycznych umiejętności obsługi programów do projektowania obiektów technicznych i ich analiza z zastosowaniem nowoczesnych metod modelowania i symulacji komputerowej CAD/CAE.								
Treści programowe	Wykład: Wprowadzenie do problematyki komputerowego wspomaganie projektowania elementów mechanicznych. Analiza środowisk wspomagających komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń. Modelowanie bryłowe i powierzchniowe - istota technik, zastosowania, wady i zalety. Programy CAx - obszary ich zastosowania, funkcjonalności do wykorzystania w praktyce inżynierskiej. Tworzenie analiz inżynierskich projektów z wykorzystaniem metody elementów skończonych w wybranych narzędziach CAE. Systemy PLM, PDM i CIM. Generatory, toolboxy, bazy danych i inne aplikacje wspomagające proces projektowania wspomaganego komputerowo. Tworzenie dokumentacji projektowej w postaci rysunków technicznych na podstawie wykonanych modeli trójwymiarowych. Pracownia specjalistyczna: Tworzenie i edycja modeli części. Wykonanie projektu zespołu robotycznego na podstawie przeglądu istniejących rozwiązań. Opracowanie rysunków wykonawczych części i rysunków złożeniowych zaprojektowanego urządzenia. Wykonanie wybranej analizy mechanicznej samodzielnie zaprojektowanego zespołu robotycznego.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia z wykorzystaniem metod i technik komputerowych połączone z demonstracją, instruktażem i dyskusją;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	istotę modelowania powierzchniowego i bryłowego CAD						CP1_W02 CP1_W05		
EU2	istotę i cel przeprowadzania analiz inżynierskich w pakietach						CP1_W12 CP1_W05		

EU2	CAD/CAE		
EU3	zastosowania i podstawowe funkcjonalności poszczególnych narzędzi CAI	CP1_W12	
	Umiejętności: student potrafi		
EU4	modelować i edytować modele bryłowe	CP1_U02	
EU5	wykonać złożenia z poszczególnych części	CP1_U04	
EU6	określić właściwości fizyczne obiektu bryłowego i przeprowadzić analizę ruchu zespołu robotycznego	CP1_U10 CP1_U04	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
EU7	krytycznej oceny wiedzy, samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji, wykorzystania wiedzy własnej oraz opinii ekspertów w celu rozwiązywania różnorodnych problemów	CP1_K01	
EU8	wzięcia odpowiedzialności za skutki użycia projektowanego podzespołu robotycznego	CP1_K03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU4	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU5	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU6	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU7	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU8	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	9	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	12	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	4	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	75	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		51	2
Literatura podstawowa	1. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Politechnika Poznańska 2003. 2. Keska P., SolidWorks 2013, Modelowanie części, złożenia, rysunki, Wydawnictwo CADvantage, 2013. 3. Kurmaz L., Kurmaz O., Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn: podręcznik konstruowania, 2011.		

	4. Przybylski W., Deja M., Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn: podstawy i zastosowanie, WNT, Warszawa 2007. 5. Chlebus E., Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa, 2004.	
Literatura uzupełniająca	1. Czasopisma branżowe (np., Design News Polska, Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie). 2. Lombard M., SolidWorks 2011 Parts Bible, Wiley Publishing, 2011. 3. Lombard M., SolidWorks 2011 Asemblies Bible, Wiley Publishing, 2011. 4. SolidWorks Rysunki, Wydawnictwo CNS Solutions, 2012. 5. Portale internetowe (np., www.3dcad.pl, www.solidworks.com, www.cns.pl).	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Roman Trochimczuk	2022-06-07

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Programowanie Python 2							Kod przedmiotu	CP1S03005	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
					30			Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Programowanie Python 1									
Cele przedmiotu	Nabycie umiejętności stosowania zaawansowanych konstrukcji językowych, wykorzystania bibliotek wspierających analizę i projektowanie robotów, programowania obsługi sprzętu w języku Python.									
Treści programowe	Pracownia specjalistyczna: Wykorzystanie zaawansowanych konstrukcji języka Python, m.in.: iteratory i generatory, współprogramy, współbieżność. Zastosowanie bibliotek wspierających analizę i projektowanie robotów, np.: DART, PyDy, Pybotics. Programowanie obsługi sprzętu w języku Python, np.: Raspberry PI, STM32.									
Metody dydaktyczne	Pracownia specjalistyczna;									
Forma zaliczenia	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Umiejętności: student potrafi									
EU4	stosować zaawansowane konstrukcje języka Python							CP1_U07		
EU5	stosować biblioteki wspierające analizę i projektowanie robotów w języku Python							CP1_U06 CP1_U07		
EU6	programować obsługę sprzętu w języku Python							CP1_U07 CP1_U08		
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do									
EU7	odpowiedzialnego planowania działań związanych z przygotowaniem do zajęć							CP1_K03		
EU8	prowadzenia działań związanych z programowaniem w sposób twórczy							CP1_K04		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU4	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;							Ps		
EU5	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;							Ps		
EU6	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;							Ps		

EU7	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
EU8	Pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdań, bieżących postępów w pracy oraz dyskusji nad sprawozdaniami;	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyczerpie	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	11	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	4	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	50	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Gorelick M., Oszwald I., Wysokowydajny Python: efektywne programowanie w praktyce. Helion: O'Reilly, Gliwice 2021. 2. Ramalho L., Zaawansowany Python. Jasne, zwięzłe i efektywne programowanie. APN Promise: O'Reilly, Warszawa 2015. 3. Hillard D., Python: dobre praktyki profesjonalistów. Helion, Gliwice 2020. 4. Staple D., Jak zaprogramować robota: zastosowanie Raspberry PI i Pythona w tworzeniu autonomicznych robotów. Helion, Gliwice 2022.		
Literatura uzupełniająca	1. Monk S., Raspberry PI: przewodnik dla programistów Pythona. Helion, Gliwice 2014. 2. https://dartsim.github.io/ 3. https://github.com/pydy/pydy 4. https://pypi.org/project/pybotics/		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Zbigniew Kulesza, prof. PB	2022-06-07	

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfrizacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów							Kod przedmiotu	CP1S03006
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1, Matematyka 2								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z metodami analizy sygnałów i układów cyfrowego przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz uzyskanie praktycznych umiejętności w tym zakresie. Zapoznanie z metodami syntezy oraz możliwościami sprzętowej i programowej realizacji podstawowych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów, wraz ze zdobyciem umiejętności ich projektowania i implementacji.								
Treści programowe	Wykład: Obszary zastosowania metod cyfrowego przetwarzania sygnałów. Klasyfikacja sygnałów. Próbkowanie i kwantyzacja. Analiza widmowa sygnałów; wykorzystanie transformacji Fouriera. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Aspekty praktycznego wykorzystania FFT. Podstawowe metody opisu sygnałów i układów w dziedzinie czasu i częstotliwości: równania różnicowe, zastosowanie transformaty Z, odpowiedź impulsowa, transmitancja, charakterystyki częstotliwościowe, zmienne stanu. Splot dyskretny liniowy i cykliczny. Podstawowe struktury układów przetwarzania sygnałów i ich cechy; filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Realizowalność, przyczynowość, stabilność. Przegląd metod analizy i syntezy filtrów cyfrowych. Wykorzystanie oprogramowania do syntezy filtrów oraz praktyczne aspekty sprzętowej i programowej realizacji metod cyfrowego przetwarzania sygnałów. Przykłady zastosowań i realizacji w systemach przemysłowych. Laboratorium: Próbkowanie i kwantyzacja sygnałów. Analiza czasowa i widmowa sygnałów. Praktyczne aspekty wykorzystania FFT. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych typów filtrów cyfrowych. Synteza filtrów cyfrowych. Podstawowe filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej - charakterystyki, właściwości, zastosowania, zagadnienia implementacyjne. Projektowanie oraz realizacja filtrów cyfrowych z zastosowaniem procesorów sygnałowych. Filtracja i pomiary charakterystyk filtrów.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne;								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	zagadnienia analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości przy zastosowaniu odpowiednich metod							CP1_W09	
FI12	zasady konwersji analogowo-cyfrowej i doboru parametrów tego							CP1_W09	

EU2	procesu	
EU3	metody opisu, analizy, syntezy i realizacji systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów	CP1_W04 CP1_W09
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	dokonać analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	CP1_U06 CP1_U11
EU5	sformułować specyfikację cyfrowych układów przetwarzania sygnałów, dokonać ich syntezy i weryfikacji korzystając z narzędzi komputerowego wspomagania projektowania	CP1_U06
EU6	dokonać realizacji sprzętowej prostych układów cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz wykonać pomiary ich charakterystyk	CP1_U06 CP1_U08 CP1_U11
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Wykład: egzamin;	W
EU2	Wykład: egzamin;	W
EU3	Wykład: egzamin;	W
EU4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
EU5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin
Wyczerpiecie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	25
	Przygotowanie do laboratorium	19
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	6
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM	100
Wskaźniki ilościowe		Godziny ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52 2,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60 2,4
Literatura podstawowa	1. Lyons R., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2010. 2. Owen M., Przetwarzanie sygnałów w praktyce, WKŁ, Warszawa, 2009. 3. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2009. 4. Smith S. W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, Warszawa, 2007. 5. Osowski S., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem MATLABA, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2016.	
	1. Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2007. 2. Zieliński T. (red.), Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji: podstawy, multimedia, transmisja, PWN, Warszawa, 2014.	

Literatura uzupełniająca	3. Leśnicki A., Technika cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2016. 4. Manolakis D. G., Ingle V. K., Applied digital signal processing: theory and practice, Cambridge University Press, Cambridge, 2011. 5. Rao K. D., Swamy M. N. S., Digital Signal Processing. Theory and Practice, Springer, 2018.	
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Dariusz Jańczak	2022-06-07

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Procesy przetwarzania materiałów							Kod przedmiotu	CP1S03007
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15							Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające	Prototypowanie 3D i wytwarzanie przyrostowe								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami budowy i właściwości materiałów inżynierskich. Omówienie podstawowych grup materiałów inżynierskich. Zapoznanie z podstawowymi technikami wytwarzania i przetwarzania materiałów. Podział polimerów ze względu na zastosowanie (konstrukcyjne, adhezyjne, powłokowe, włókno twórcze, specjalne). Omówienie podziału polimerów (termoplastyczne, duroplastyczne i elastomerowe). Polimeryzacja i metody przetwarzania materiałów polimerowych (termoformowanie, wypełniacze, pigmenty, barwniki, zmiękczacze, stabilizatory, antystatyki). Przedstawienie metod kształtowania materiałów ceramicznych i szklanych. Kompozyty ceramiczne. Omówienie materiałów metalowych i ich stopów (procesy obróbki plastycznej, skrawaniem i cieplnej, odlewnictwo, spawalnictwo). Inżynieria powierzchni. Techniki przyrostowe. Metody wytwarzania materiałów kompozytowych. Elektrotechnologie wykorzystywane w obróbce materiałów. Omówienie zastosowań obróbki laserowej. Przedstawienie podstawowych narzędzi w badaniu materiałów. Zaprezentowanie przeglądu najważniejszych materiałów funkcjonalnych. Przedstawienie zagadnień ekonomiczności i czasochłonności metod przetwarzania materiałów. Cykl życia materiałów inżynierskich. Procesy recykulacji materiałów. Technologia wytwarzania cienkich warstw. Omówienie metod wytwarzania i modyfikacji nanomateriałów.								
Treści programowe	Wykład: Budowa i właściwości materiałów inżynierskich. Podstawowe grupy materiałów inżynierskich. Techniki wytwarzania i przetwarzania materiałów. Podział polimerów ze względu na zastosowanie (konstrukcyjne, adhezyjne, powłokowe, włókno twórcze, specjalne). Rodzaje polimerów. Metody przetwarzania materiałów polimerowych. Metody kształtowania materiałów ceramicznych i szklanych. Kompozyty ceramiczne. Metale i stopy (procesy obróbki plastycznej, skrawaniem i cieplnej, odlewnictwo, spawalnictwo). Inżynieria powierzchni. Techniki przyrostowe. Podstawowe narzędzia w badaniu materiałów. Metody wytwarzania materiałów kompozytowych. Elektrotechnologie wykorzystywane w obróbce materiałów. Obróbka laserowa. Przegląd najważniejszych materiałów funkcjonalnych oraz podstaw ich wytwarzania. Ekonomiczność, ekologiczność i czasochłonność metod przetwarzania materiałów. Cykl życia materiałów inżynierskich. Procesy recykulacji materiałów. Technologia wytwarzania cienkich warstw. Nanomateriały.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	

	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	podstawowe procesy przetwarzania materiałów	CP1 W12	
EU2	zasady doboru i zastosowania materiałów inżynierskich	CP1 W12	
EU3	procesy wykorzystania i projektowania przepływem materiałów w procesach przemysłowych	CP1_W13	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	25	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		20	0,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Dobrzański L., Metalowe materiały inżynierskie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, 2004. 2. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydawnictwo WNT, 2003. 3. Ashby M., Shercliff H., Cebon D., Inżynieria materiałowa T1, T2. Galaktyka, 2011. 4. Dobrzański L. A., Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk. Politechnika Śląska, Gliwice 2001. 5. Szlezyngier W., Brzozowski Z. K., Tworzywa sztuczne: chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie. T. 2, Polimery specjalne i inżynieryjne. Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2012.		
Literatura uzupełniająca	1. Kula P., Inżynieria Warstwy Wierzchniej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Łódź 2000. 2. Grabski M. W., Kozubowski J. A., Inżynieria materiałowa. Geneza, istota, perspektywy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. 3. Rabek J. F., Współczesna wiedza o polimerach. 2, Polimery naturalne i syntetyczne, otrzymywanie i zastosowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017. 4. Zimny J., Laserowa obróbka stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1999. 5. Jurczyk M., Nanomateriały: wybrane zagadnienia. Politechnika Poznańska, Poznań 2001.		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Piotr Miluski, prof. PB	2022-06-07	

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2							Kod przedmiotu	CP1S03008
								Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język obcy 1								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.								
Treści programowe	Ćwiczenia: Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe;								
Forma zaliczenia	Ocena testów śródsesemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi								
EU4	w większym stopniu interpretować i formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							CP1_U01 CP1_U04 CP1_U05	
EU5	w większym stopniu interpretować i formułować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							CP1_U01 CP1_U05	
EU6	interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego							CP1_U01 CP1_U05	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do								
EU7	brania czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych							CP1_K02	

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU4	Ocena testów śródsesemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych;	C	
EU5	Ocena testów śródsesemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych;	C	
EU6	Ocena testów śródsesemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych;	C	
EU7	Ocena testów śródsesemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych;	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń	9	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	6	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	50	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Murphy R., English Grammar in Use, Cambridge: Cambridge University Press 2010. 2. Cieplicka M., Torzewska W., Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros 2008. 3. Długokęcka J., Chadaj S., Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP 2013. 4. McCarthy M., Academic Vocabulary in Use, Cambridge: Cambridge University Press 2010. 5. Chwatow S., Hajczuk R., Русский язык в бизнесе, WSiP 2000. 6. Kuhn Ch., Niemann R. M., Winzer-Kiontke B., Studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010. 7. Foley M., My Grammar Lab, Pearson 2012. 8. Granatowska H., Danecka I., Как дела? 2. Wyd. Szkolne PWN 2003. 9. Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt 2007. 10. Milczarek W., Język rosyjski od A do Z. Repetytorium, Kram. 2007.		
Literatura uzupełniająca	1. Longman Dictionary of Contemporary English. Harlow: Pearson Education 2011. 2. Kowalska N., Samek D., Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego, REA 2004. 3. Nietrzebka M., Ostalak S., Alles klar Grammatik, WSIP 2004. 4. Kuca Z., Język rosyjski w biznesie dla średniozaawansowanych, WSiP 2007. 5. Kostka G., Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC. 6. Samek D., Rozmówki polsko-rosyjskie, REA 2009. 7. Słownik naukowo-techniczny polsko-niemiecki, niemiecko-polski. WNT 2006, 2007. 8. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. WNT 2009. 9. Corbeil J-C., Archambault A., Wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga 1996.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	2022-06-07	

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej							Kod przedmiotu	CP1S03009
								Rodzaj zajęć	obieralne
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15							Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Omówienie podstaw prawnych związanych z prawe autorskim oraz przepisami dotyczącymi własności intelektualnej i ochrony patentowej na poziomie krajowym, wspólnotowym i międzynarodowym. Ochrona prawna i patentowa dóbr materialnych, konfiguracji układów scalonych oraz ochrona oprogramowania i baz danych. Zapoznanie ze strategiami ochrony patentowej oraz procedura uzyskiwania patentów. Wyjaśnienie zasad korzystania z dóbr materialnych i niematerialnych chronionych prawem. Pozyskiwanie informacji o patentach.								
Treści programowe	Wykład: Podstawowe pojęcia w zakresie ochrony własności intelektualnej: pojęcie twórcy, własność intelektualna, własność rzeczy, pojęcie innowacji, utwór, patenty, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe. Przesłanki ochrony rozwiązań innowacyjnych. Źródła prawa własności intelektualnej w Polsce, prawo europejskie i międzynarodowe. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Prawa majątkowe i prawa osobiste. Prawo własności przemysłowej. Prawo własności przemysłowej a ochrona prawnoautorska. Prawna ochrona oprogramowania, baz danych. Przesłanki ochrony wynikającej z prawa autorskiego. Utwory współautorskie i pracownicze. Ochrona własności intelektualnej w świetle prawa uczelnianego. Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Umowy stosowane w obrocie praw własności intelektualnej. Procedury ubiegania się o przyznanie patentu (krajowego, międzynarodowego). Bazy patentów: krajowe, międzynarodowe. Zastrzeżenia patentowe. Prawa wyłączne. Zarządzanie własnością przemysłową i intelektualną.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	podstawowe pojęcia dotyczące ochrony własności intelektualnej							CP1_W13	
EU2	podstawowe zasady prawa własności przemysłowej oraz prawa autorskiego							CP1_W13	
EU3	zasady korzystania z dóbr materialnych i niematerialnych chronionych prawem							CP1_W13	

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;	W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyczerpie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	25	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		20	0,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Pyrża A., Poradnik wynalazcy. Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2017. 2. Rzężełewska D., Własność intelektualna dla przedsiębiorcy. Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2020. 3. Markiewicz R., Ilustrowane prawo autorskie. Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2018. 4. Przewodnik dla eksperta ochrony własności intelektualnej, NCBR, Warszawa, 2017. 5. Nowak–Gruca A., Własność intelektualna w przedsiębiorstwie, Gdańsk: ODDK Sp. o.o. Sp.k, 2018.		
Literatura uzupełniająca	1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 2021. poz. 1062 z późn. zm.). 2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U.2001 nr 49 poz. 508 z późn. zm.). 3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, (Dz.U. 2021 poz. 1655 z późn. zm.). 4. du Vall M., du Vall P., Kostański P., Ożegalska-Trybalska J., Podrecki P., Traple E., Uchańska Joanna, Prawo patentowe. Wolters Kluwer Polska, 2017. 5. Michniewicz G., Ochrona własności intelektualnej, C.H.BECK, 2016.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	2022-06-07	

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Cyfryzacja Przemysłu							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Prawne aspekty cyfryzacji przemysłu							Kod przedmiotu	CP1S03010	
								Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
	15							Punkty ECTS	1	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Omówienie przepisów prawa autorskiego oraz ochrony patentowej. Zapoznanie ze strategiami ochrony patentowej oraz procedura uzyskiwania patentów. Wyjaśnienie zasad korzystania z dóbr materialnych i niematerialnych chronionych prawem. Prezentacja zagadnień związanych z licencjonowaniem oprogramowania, prawnych ograniczeń stosowanych przez producentów urządzeń cyfrowych. Omówienie zagadnień bezpieczeństwa przechowywania danych, zabezpieczenia zbiorów danych, wykorzystania technologii chmury. Zasady montażu, rozmieszczenia urządzeń elektrycznych. Omówienie zasad projektowania uniwersalnego w zakresie rozwiązań technicznych z zakresu cyfryzacji przemysłu. Implementacja zasad zrównoważonego rozwoju w ramach rozwiązań z zakresu cyfryzacji przemysłu.									
Treści programowe	Wykład: Przesłanki ochrony rozwiązań technicznych i informatycznych. Podstawowe terminy z zakresu ochrony własności intelektualnej: twórca, własność intelektualna, własność rzeczy, innowacja, utwór, patent. Prawo własności intelektualnej. Prawo autorskie, prawo majątkowe, własność przemysłowa. Ochrona własności intelektualnej w świetle prawa uczelnianego. Umowy stosowane w obrocie praw własności intelektualnej. Procedury ubiegania się o przyznanie patentu. Bazy patentów: krajowe, międzynarodowe. Zarządzanie własnością przemysłową i intelektualną. Prawna ochrona oprogramowania, baz danych. Bezpieczeństwo, spójność danych w technologiach chmury. Prawne ograniczenia stosowane przez producentów urządzeń. Ergonomia i zasady konstrukcji urządzeń: zasady rozmieszczenia urządzeń elektrycznych, zasady rozmieszczenia urządzeń sterowniczych i kontrolnych. Wpływy technologii cyfrowych na ergonomię stanowisk pracy. Ergonomia w systemach cyberfizycznych. Ergonomiczne stanowiska pracy w układzie współpracy człowiek-maszyna. Zasady projektowania uniwersalnego w zakresie technologii cyfryzacji przemysłu. Zrównoważony rozwój: cele i zasady, przykłady wdrażanie zasad.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy;									
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza: student zna i rozumie									
EU1	podstawowe pojęcia dotyczące ochrony własności intelektualnej							CP1_W13		
EU2	podstawowe zasady prawa własności przemysłowej oraz prawa							CP1_W13		

EU2	autorskiego, zasady korzystania z dóbr chronionych prawem		
EU3	podstawowe zasady bezpieczeństwa danych		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;		
EU2	Wykład: jedno kolokwium;		
EU3	Wykład: jedno kolokwium;		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wycieszenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	25	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		20	0,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Pyrża A., Poradnik wynalazcy. Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2017. 2. Rzężelewska D., Własność intelektualna dla przedsiębiorcy. Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2020. 3. Markiewicz R., Ilustrowane prawo autorskie. Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2018. 4. Dotson C., Bezpieczeństwo w chmurze. Przewodnik po projektowaniu i wdrażaniu zabezpieczeń. PWN, 2020. 5. Ignac-Nowicka J., Ergonomia i higiena przemysłowa. Wykłady. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, 2017.		
Literatura uzupełniająca	1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 2021. poz. 1062 z późn. zm.). 2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U.2001 nr 49 poz. 508 z późn. zm.). 3. du Vall M., du Vall P., Kostański P., Ożegalska-Trybalska J., Podrecki P., Traple E., Uchańska Joanna, Prawo patentowe. Wolters Kluwer Polska, 2017. 4. Bąk I., Cheba K., Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju. CeDeWu Sp. z o.o., 2020. 5. Rogall H., Ekonomia Zrównoważonego Rozwoju, Wydawnictwo Zysk i S-ka, 2010.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	2022-06-07	