

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Anteny i techniki bezprzewodowe						Kod przedmiotu	TS1F5040		
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z zagadnieniami promieniowania, transmisji i odbioru fal elektromagnetycznych na poziomie inżynierskim, ze szczególnym naciskiem na różne konstrukcje anten i ich zastosowania w systemach telekomunikacji bezprzewodowej. Nabycie umiejętności pomiarów podstawowych parametrów anten, z wybranymi konstrukcjami anten stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: Struktura transceivera radiowego. Podstawowe bloki funkcjonalne. Bilans mocy i podstawowe parametry techniczne transceivera radiowego. Przeznaczenie i klasyfikacja anten. Parametry anten. Metody zasilania anten. Sumowanie pól i charakterystyki grupowe. Układy antenowe. Przegląd różnych konstrukcji anten. Anteny planarne. Wielelementowe konstrukcje antenowe. Koncepcja anteny inteligentnej. Propagacja fal radiowych w atmosferze ziemskiej. Właściwości rozchodzenia się fal radiowych różnych zakresów częstotliwości. Strefy Fresnela. Propagacja fal elektromagnetycznych w budynkach.</p> <p>Laboratorium: Pomiary parametrów odbiorników radiowych. Pomiary charakterystyk wybranych konstrukcji anten. Pomiary natężenia pól elektromagnetycznych w wybranych zakresach częstotliwości.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, laboratorium - realizacja ćwiczeń laboratoryjnych									
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdzian końcowy									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	zasady konstrukcji układów nadawczo-odbiorczych oraz anten	ET1_W01, ET1_W07
EU2	mechanizmy propagacji fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni i obiektach budowlanych	ET1_W02, ET1_W03
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	przeprowadzić eksperyment dotyczący badania układów nadawczo-odbiorczych i anten	ET1_U06
EU4	opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu	ET1_U01, ET1_U03
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	pracy w zespole	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian pisemny	W
EU2	Sprawdzian pisemny	W
EU3	Ocena sprawozdań i sprawdzianu końcowego, obserwacja podczas ćwiczeń	L
EU4	Ocena sprawozdań i sprawdzianu końcowego, obserwacja podczas ćwiczeń	L
EU5	Ocena pracy studentów podczas ćwiczeń	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	Opracowanie sprawozdań	30
	Udział w konsultacjach (wykład)	2

	Udział w konsultacjach (laboratorium)	3	
	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu i udział w tym zaliczeniu	10	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		83	3,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kubacki R.: Anteny mikrofalowe. Technika i środowisko, WKŁ, Warszawa 2008. 2. Pieniak J.: Anteny telewizyjne i radiowe, WKŁ, Warszawa 2004. 3. Szóstka J.: Fale i anteny, WKŁ, Warszawa 2006. 4. Kurytnik I.P., Karpiński M.: Bezprzewodowa transmisja informacji, Wydawnictwo PAK, Gliwice 2008. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006. 2. Rosłonec S.: Podstawy techniki antenowej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2006. 3. Saunders S. R.: Antennas and propagation for wireless communications systems, John Wiley a. Sons, Chichester, 2007. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Maciej Sadowski	07.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technologie internetowe i Internet Rzeczy						Kod przedmiotu	TS1F5041	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Przekazanie wiedzy dotyczącej wykorzystania nowoczesnych technologii do tworzenia aplikacji internetowych oraz systemów Internetu Rzeczy (IoT). Nabycie praktycznych umiejętności związanych z tworzeniem aplikacji webowych oraz aplikacji Internetu Rzeczy (IoT).								
Treści programowe	<p>Wykład: Koncepcja WWW jako uniwersalnej metody dostępu do usług i informacji. Podstawowa komunikacja pomiędzy serwerem i przeglądarką WWW. Charakterystyka języków HTML, CSS, XML i pokrewnych. Tworzenie i zastosowania skryptów wykonywanych po stronie klienta. Technologie dynamicznej generacji stron WWW. Wykorzystanie systemów baz danych w technologiach internetowych. Współczesne metody i wybrane API komunikacji przeglądarki z serwerem i usługami webowymi. Koncepcja Internetu Rzeczy (ang. Internet of Things, IoT). Typowe elementy i architektury systemów Internetu Rzeczy. Niskoenergetyczne bezprzewodowe technologie transmisyjne lokalnego zasięgu stosowane w IoT, np. Bluetooth Low Energy, Zigbee, Thread, WM-Bus. Technologie transmisyjne dla rozległych sieci IoT, np. LTE Cat M1, NB-IoT, LoRaWAN, Sigfox. Nowoczesne protokoły warstwy sieciowej stosowane w systemach IoT: IPv6, 6LoWPAN. Wybrane technologie serwerowe stosowane w systemach Internetu Rzeczy. Wykorzystanie platform chmurowych w systemach Internetu Rzeczy. Charakterystyka typowych aplikacji systemów IoT (Smart Cites, Smart Metering, budynki inteligentne i inne).</p> <p>Laboratorium: Tworzenie interfejsu WWW do zdalnej współpracy z wybranymi urządzeniami np. czujniki, kamery, sterowniki. Tworzenie</p>								

	<p>aplikacji serwerowych korzystających z baz danych i realizujących współpracę z urządzeniami fizycznymi. Korzystanie z interfejsów API wybranych usług webowych. Konfiguracja i badanie transmisji danych w wybranych standardach stosowanych w systemach IoT. Tworzenie i testowanie aplikacji Internetu Rzeczy dla wybranych sprzętowych i programowych platform IoT. Wykorzystanie chmurowych usług akwizycji i wizualizacji danych z systemów IoT.</p>	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań i aktywności na zajęciach, końcowy sprawdzian ustny	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	architekturę systemu webowego i funkcje realizowane przez poszczególne protokoły i elementy tej architektury	ET1_W05
EU2	ogólne zasady działania i zakresy zastosowań wybranych technologii i standardów stosowanych w usługach webowych oraz systemach Internetu Rzeczy	ET1_W05, ET1_W07
EU3	funkcje wybranych technologii serwerowych i chmurowych wykorzystywanych w systemach Internetu Rzeczy	ET1_W05
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	realizować aplikacje serwerowe współpracujące z bazami danych oraz urządzeniami fizycznymi	ET1_U08, ET1_U11
EU5	konfigurować i wykorzystywać systemy transmisyjne przeznaczone do zastosowań w Internecie Rzeczy	ET1_U05, ET1_U11
EU6	wykorzystywać we własnych aplikacjach chmurowe usługi akwizycji i wizualizacji danych z systemów IoT	ET1_U08, ET1_U11
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W

EU2	Zaliczenie pisemne	W	
EU3	Zaliczenie pisemne	W	
EU4	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena końcowego sprawdzianu ustnego	L	
EU5	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena końcowego sprawdzianu ustnego	L	
EU6	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena końcowego sprawdzianu ustnego	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów	10	
	Udział w konsultacjach (wykład - 1h, lab. - 2h)	3	
	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego z wykładu	7	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		63	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		52	2,1
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lemay L., Colburn R., Kyrnin J.: HTML, CSS i JavaScript dla każdego. Wydanie VII. Helion, Gliwice, 2017. 2. Evjen B., Hanselman S., Rader D.: ASP.NET 4 z wykorzystaniem C# i VB. Zaawansowane programowanie. Helion, Gliwice 2011. 3. Guinard D., Trifa V.: Internet rzeczy. Budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi. Helion, Gliwice, 2017. 4. Wytrębowski J., Radziszewski P., Cabaj K.: Inżynieria systemów internetu rzeczy. Zagadnienia bezpieczeństwa i komunikacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2021. 5. Dokumentacja wykorzystywanych w laboratorium platform i usług IoT. 		

<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orłowski S., Grabek M.: C#. Tworzenie aplikacji sieciowych. Gotowe projekty. Helion, Gliwice, 2012. 2. Block G., Cibraro P., Felix P., Dierking H., Miller D.: Nowoczesne API. Ewoluujące aplikacje sieciowe w technologii ASP.NET. Helion, Gliwice, 2016. 3. Culic I., Radovici A., Rusu C.: Komercyjne i przemysłowe aplikacje Internetu rzeczy na Raspberry Pi. Prototypowanie rozwiązań IoT. APN Promise, Warszawa, 2020. 4. World Wide Web Consortium, Specyfikacje języków, standardy, dokumenty i raporty, dostępne on-line: http://www.w3.org, dostępność 7.04.2023. 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p>dr inż. Andrzej Zankiewicz</p>	
		<p>07.04.2023</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika światłowodowa						Kod przedmiotu	TS1F5042	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową, parametrami oraz zastosowaniami światłowodów. Nauczenie zasad pomiaru i analizy parametrów elementów i układów stosowanych w technice światłowodowej. Wykształcenie zasad stosowania i obsługi przyrządów pomiarowych.								
Treści programowe	<p>Wykład: Budowa i zasada działania światłowodu. Parametry światłowodów. Typy światłowodów (cylindryczne i planarne). Okna telekomunikacyjne. Pasma telekomunikacyjne według standardów ITU. Częstotliwość znormalizowana - mody w światłowodach. Światłowody wielo- i jednomodowe. Dyspersja, a prędkość przesyłania informacji. Pasywne i aktywne elementy stosowane w technice światłowodowej. Technologie wytwarzania włókien optycznych. Standaryzacja światłowodów telekomunikacyjnych według ITU. Kable światłowodowe. Łączenie światłowodów oraz normy tłumienności złączy. Bilans mocy w torze światłowodowym. Wybrane zagadnienia z projektowania i wykonawstwa sieci światłowodowej. Wybrane poza telekomunikacyjne zastosowania światłowodów, czujniki światłowodowe.</p> <p>Laboratorium: Pomiar parametrów geometrycznych, apertury numerycznej oraz tłumienia światłowodów. Badania właściwości pasywnych elementów. Analiza rozkładu mocy w torze światłowodowym. Pomiary reflektometryczne toru światłowodowego. Spawanie światłowodów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne								

Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	klasyfikację i parametry światłowodów oraz elementów światłowodowych określając ich funkcjonalność w systemach telekomunikacyjnych i poza telekomunikacyjnych	ET1_W04, ET1_W02
EU2	rozkład mocy w torze światłowodowym	ET1_W07
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	zmierzyć parametry światłowodów	ET1_U06
EU4	zaplanować proces testowania elementów światłowodowych oraz toru światłowodowego	ET1_U05
EU5	stosować zasady bezpiecznej pracy z laserami i światłowodami	ET1_U10
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU6	efektywnej pracy w grupie	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin	W
EU2	Egzamin	W
EU3	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU4	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU5	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU6	Obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin

Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15	
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim	10	
	Konsultacje z prowadzącym wykład	2	
	Konsultacje z prowadzącym laboratorium	3	
	RAZEM:		100
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		58	2,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dorosz: Technologia światłowodów włóknistych, Ceramics, vol. 86, Kraków, 2005. 2. B. Ziętek: Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2011. 3. J. Kuszner: Światłowody włókniste w zastosowaniach czujnikowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2016. 4. E. Bereś-Pawlik: Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. John M Senior, M. Yousif Jamro: Optical fiber communications: principles and practice, Harlow: Prentice Hall Financial Times, 2009. 2. D. Dorosz, M. Kochanowicz, J. Żmojda, W. Mazerski: Szkła i światłowody domieszkowane pierwiastkami ziem rzadkich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2015. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Marcin Kochanowicz, prof. PB	06.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika i Automatyka						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja procesów przemysłowych						Kod przedmiotu	TS1F5101	
							Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie z modelowaniem i opisem systemów automatyzacji procesów przemysłowych. Nauczanie zasad modelowania procesów dyskretnych i ciągłych stosowanych w różnych gałęziach przemysłu oraz projektowania algorytmów sterowania tymi procesami. Nabywanie umiejętności z zakresu modelowania przemysłowych układów logicznych oraz projektowania systemów przełączających, w tym budowania algorytmów sterowania opartych na skończonej liczbie stanów. Zdobywanie umiejętności w zakresie stosowania najnowszych technologii automatyzacji procesów przemysłowych składających się na tzw. "inteligentną fabrykę". Podstawy automatycznych systemów zarządzania produkcją oraz automatyzacji procesów.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Automatyzacja procesów. Trendy rozwoju technologicznego. Przemysł 4.0. Zasady i cele automatyzacji procesów dyskretnych i ciągłych. Digitalizacja procesów przemysłowych. Architektura zarządzania produkcją. Metody programowania. Metody opisu procesów. Języki i algorytmy programowania: Grafcet, SFC, GRAPH, sieci operacyjne. Realizacja funkcji sterujących za pomocą elektrycznych elementów stykowych i bezstykowych, pneumatycznych i hydraulicznych. Automaty skończone. Układy przełączające: kombinacyjne i sekwencyjne. Synteza układów przełączających. Elementy układów procesów przemysłowych (pomiarowe, wykonawcze sterujące oraz do komunikacji i systemów SCADA). Synteza algorytmów sterowania w przemysłowych systemach automatycznych. Struktury funkcjonalne systemów sterowania. Rodzaje systemów sterowania. Automatyzacja wybranych procesów produkcyjnych/technologicznych. Automatyzacja procesów decyzyjnych</p>								

	<p>w zakresie planowania i realizacji produkcji. Hierarchiczne modele systemu sterowania. Podstawy automatycznego systemu zarządzania procesem produkcyjnym. "Czytanie" schematów elektrycznych i sygnałowych: układów automatyzacji: przekaźniki, styczniki, cewki, połączenia cyfrowe i analogowe wejść-wyjść PLC, elementy bezpieczeństwa i zabezpieczeń.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Projektowanie układu sterowania z wykorzystaniem modułu Stateflow środowiska MATLAB/Simulink. Projektowanie układu sterowania typu: bang-bang w środowisku Stateflow/Simulink. Modelowanie układu sekwencyjnego w postaci automatu skończonego typu Mealy'ego i Moore'a z wykorzystaniem modułu Stateflow. Modelowanie i projektowanie układu sterowania dla wybranego systemu automatyzacji przemysłowej z wykorzystaniem modułu Stateflow i środowiska MATLAB/Simulink. Projektowanie i badanie układu sterowania o zmiennej strukturze regulatora. Projektowanie i modelowanie układu sekwencyjnego sterowania procesem produkcyjnym.</p>	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, laboratorium	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin; laboratorium - ocena sprawozdań	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	budowę, elementy urządzeń i działanie zautomatyzowanych procesów przemysłowych	ET1_W08
EU2	narzędzia i metody do modelowania i opisu przebiegu zautomatyzowanych procesów przemysłowych oraz budowania algorytmów sterowania; metody automatyzacji w zakresie zarządzania procesami produkcyjnymi	ET1_W08
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	budować algorytmy i programować przebieg zautomatyzowanego procesu przemysłowego	ET1_U08
EU4	formułować założenia, czytać schematy elektryczne, rysować połączenia elektryczne zasilające i sygnałowe oraz połączenia elektro-mechaniczne/pneumatyczne/hydrauliczne	ET1_U03, ET1_U07
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	

EU5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych	ET1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	W	
EU2	Egzamin	W	
EU3	Ocena wykonanych sprawozdań	L	
EU4	Ocena wykonanych sprawozdań	L	
EU5	Ocena wykonanych sprawozdań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w laboratoriach	30	
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (2h)	15	
	Przygotowanie do laboratoriów	20	
	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	15	
	Udział w konsultacjach (wykład - 2, laboratorium - 3)	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		68	2,7
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały techniczne i branżowe w zakresie automatyzacji przemysłowej dostępne w czasie zajęć. 2. Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, PWN, Wydawnictwo 2, Warszawa, 2017. 3. Świder J. i inni, Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROFIBUS and PROFINET International, dostępne on-line: www.profibus.com, dostępność 11.04.2023. 2. Profibus PNO Polska, dostępne on-line: www.profibus.org.pl (PNO), dostępność 11.04.2023. 		

	<p>3. Siemens Polska, Biblioteka Szkoleń Siemens, dostępne on-line: www.biblioteka.siemens.academy/materials, dostępność 11.04.2023.</p> <p>4. Siemens AG, SiePortal, dostępne on-line: https://support.industry.siemens.com/cs/products?mf=ps&lc=en-PT, dostępność 11.04.2023.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski, prof. PB	11.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika i Automatyka						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Elektroniczna aparatura pomiarowa						Kod przedmiotu	TS1F5102	
							Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Nauczenie zasad pracy i obsługi elektronicznej aparatury pomiarowej. Zapoznanie z interfejsami cyfrowych systemów pomiarowych. Wykształcenie umiejętności prowadzenia podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Przetwarzanie sygnałów w aparaturze pomiarowej. Analogowe i cyfrowe metody tłumienia szumów. Oscyloskopy cyfrowe. Analizatory widma elektromagnetycznego i analizatory sygnałowe. Wektorowe analizatory obwodów. Pomiary parametrów sygnałów cyfrowych. Wybrane zagadnienia z miernictwa przemysłowego.</p> <p>Laboratorium: Multimetry cyfrowe, częstotściomierze i ich właściwości metrologiczne. Podstawowe i zaawansowane funkcje oscyloskopów cyfrowych. Pomiary zniekształceń harmoniczných. Zastosowanie analizatorów widma do pomiarów sygnałów z wykorzystaniem i uwzględnieniem parametrów przetworników (sond) pomiarowych. Pomiary z wykorzystaniem analizatorów wektorowych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, laboratorium - realizacja ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdzian końcowy, obserwacja pracy								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla		

		kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	zasady pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych	ET1_W04
EU2	podstawowe zasady eksploatacji zaawansowanej aparatury pomiarowej oraz jej najważniejsze dane techniczne	ET1_W09
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	zrealizować zadane pomiary podstawowych wielkości elektrycznych oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06
EU4	korzystać z obcojęzycznych instrukcji obsługi aparatury pomiarowej i specjalistycznych not aplikacyjnych	ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do:	
EU5	pracy w zespole	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian pisemny	W
EU2	Sprawdzian pisemny	W
EU3	Ocena sprawozdań	L
EU4	Ocena sprawozdań, obserwacja pracy podczas laboratorium	L
EU5	Ocena sprawozdań, obserwacja pracy podczas laboratorium	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	Opracowanie sprawozdań	20
	Udział w konsultacjach (wykład)	2
	Udział w konsultacjach (laboratorium)	3

	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	15	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		68	2,7
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012. 2. Kamieniecki A.: Współczesny oscyloskop: budowa i pomiary. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2009. 3. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007. 4. Sorrentino R., Bianchi G., Microwave and RF Engineering, Wiley and Sons 2010 (rozdział 17. Measurement instrumentation and techniques). 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Super-Heterodyne Signal Analyzers. Description and Applications. National Instruments, 2013. 2. Fundamental of Vector Network Analysis. Primer. Version 1.1. Published by Rohde & Schwarz USA, Inc. 3. Spectrum Analysis Basics. Agilent Technologies Application Note 150, 2014. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Maciej Sadowski	07.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika i Automatyka						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Elementy i systemy automatyki przemysłowej						Kod przedmiotu	TS1F5103		
							Rodzaj zajęć	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15		15					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Nabycie wiedzy na temat architektury systemów sterowania przemysłowego oraz przepływu informacji w sieciach przemysłowych. Zapoznanie z podstawowymi elementami pomiarowymi, wykonawczymi oraz ze standardami interfejsów przewodowych i bezprzewodowych stosowanych w systemach automatyki przemysłowej.</p> <p>Nabycie umiejętności obsługi wybranych urządzeń i układów automatyki przemysłowej.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Struktura funkcjonalna i sprzętowa rozproszonych systemów sterowania (komputerowy system sterowania, wejścia/wyjścia analogowe, izolacja galwaniczna, przetworniki i czujniki pomiarowe). Topologie oraz komunikacja w systemach automatyki. Standaryzacja protokołów komunikacyjnych. Omówienie: metod pomiaru wielkości procesowych, czujników oraz elementów wykonawczych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Podstawy konfigurowania i obsługi wybranych urządzeń i układów automatyki przemysłowej. Badanie właściwości statycznych i dynamicznych określonych czujników oraz urządzeń stosowanych w automatyce przemysłowej.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	strukturę funkcjonalną, sprzętową i komunikacyjną systemu automatyki przemysłowej	ET1_W08
EU2	działanie i przeznaczenie elementów pomiarowych oraz wykonawczych stosowanych w systemach automatyki przemysłowej	ET1_W08
EU3	metody pomiaru określonych wielkości stosowanych w automatyce przemysłowej	ET1_W04
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	realizować pomiary z wykorzystaniem określonych przetworników przemysłowych	ET1_U06
EU5	zestawić system pomiarowy wykorzystujący określony sposób przepływu informacji	ET1_U06, ET1_U08
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Zaliczenie pisemne	W
EU4	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU5	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	6
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	2

	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		34	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		28	1,1
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grzywak A., Rostański M.: Sieci bezprzewodowe. Wyd. WSB, Dąbrowa Górnicza 2009. 2. Kwiecień R.: Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2013. 3. Solnik W., Zajda Z.: Sieci przemysłowe Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD: przykłady zastosowań. Wydaw. BTC, Legionowo 2018. 4. Scott D. M.: Industrial process sensors. CRC Press: Taylor & Francis, 2019. 5. Świszcz P., Dębowski K., Grabowski D.: Laboratorium przemysłowych sieci komunikacyjnych. Cz.1. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malinowski K., Rutkowski L. (red.): Sterowanie i automatyzacja: aktualne problemy i ich rozwiązania. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008. 2. Mystkowski A.: Sieci przemysłowe PROFIBUS DP i PROFINET IO. Oficyna Wyd. Polit. Białostockiej, Białystok 2012. 3. Niklas P., Redlarski G.: Laboratorium urządzeń automatyki i mechatroniki. Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2012. 4. Szulerski M. W.: Automatyka przemysłowa w praktyce. Projektowanie, modernizacja. Wyd. KaBe, 2016. 5. Zakrzewski J., Kempik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013. 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Rafał Kociszewski	07.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika i Automatyka						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Technika regulacji						Kod przedmiotu	TS1F5104		
							Rodzaj zajęć	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze strukturą oraz metodami syntezy i analizy układów regulacji automatycznej. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania układów sterowania, oceny i poprawy jakości procesu regulacji.									
Treści programowe	<p>Wykład: Pojęcia podstawowe i klasyfikacja układów regulacji automatycznej. Metody modelowania matematycznego układów dynamicznych: równanie dynamiki, transmitancja operatorowa, równania stanu. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów dynamicznych. Podstawowe elementy automatyki i ich zastosowanie w układach regulacji. Pojęcie stabilności asymptotycznej - definicja, kryteria w dziedzinie czasu i częstotliwości. Regulatory PID - struktura wewnętrzna, zasada działania, metody doboru nastaw. Ocena jakości regulacji. Realizacja praktyczna cyfrowych algorytmów sterowania. Podstawy układów regulacji dwustawnej (histerezowej).</p> <p>Laboratorium: Analiza eksperymentalna prostych układów regulacji automatycznej. Podstawy metod identyfikacji obiektów sterowania. Badanie układów regulacji automatycznej z realizowanymi programowo i sprzętowo regulatorami PID. Metody eksperymentalne doboru nastaw regulatorów PID. Ocena wskaźników jakości regulacji na podstawie charakterystyk skokowych układów regulacji. Układy regulacji dwustawnej.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład - wykład informacyjno-problemowy; laboratorium-pomiary laboratoryjne i krytyczna analiza wyników									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium-ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe metody opisu liniowych układów dynamicznych	ET1_W08
EU2	metody analizy podstawowych właściwości dynamicznych układu	ET1_W08
EU3	metody analityczne i eksperymentalne doboru nastaw regulatora PID	ET1_W08
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i syntezy prostego układu regulacji automatycznej	ET1_U05
EU5	ocenić jakość pracy układu sterowania i poprawić działanie układu regulacji	ET1_U11
EU6	skonfigurować regulator przemysłowy PID i zastosować go w układzie regulacji automatycznej	ET1_U07
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Zaliczenie pisemne	W
EU4	Ocena sprawozdań	L
EU5	Ocena sprawozdań	L
EU6	Ocena sprawozdań	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Udział w laboratorium	30
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3

	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	25	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	
	Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		68	2,7
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 2. Dębowski A.: Automatyka: technika regulacji. WNT, Warszawa, 2016. 3. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012. 4. Luft M. i in.: Laboratorium automatyki i mechatroniki. Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny Kazimierza Pułaskiego, Radom, 2015. 5. Hudy W., Jaracz K.: Laboratorium automatyki i robotyki. Wyd. Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2013. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levine W. S.: Control systems fundamentals. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 2011. 2. Ogata K.: Modern control engineering. PHI Learning Private Ltd., New Delhi, 2010. 3. Prajs Z.: Podstawy automatyki w zdaniach: układy liniowe ciągłe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010. 4. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2014. 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Rogowski	07.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Optoelektronika						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Konstrukcja aparatury optoelektronicznej						Kod przedmiotu	TS1F5201	
							Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15			15	15			Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi konstrukcji aparatury optoelektronicznej (dziedzina zastosowań, kierunki rozwoju). Omówienie ogólnych zasad konstruowania aparatury elektronicznej (technologia, modułowość, miniaturyzacja, przebieg i etapy procesu konstruowania). Zapoznanie studentów z komputerowym wspomaganie procesu konstruowania układów optoelektronicznych. Nabycie umiejętności projektowania elektronicznych obwodów drukowanych. Omówienie materiałów stosowanych w konstrukcjach aparatury optoelektronicznej. Charakteryzacja źródeł i detektorów promieniowania (omówienie układów zasilania i detekcji sygnałów). Przedstawienie problemów eksploatacji (warunki pracy, narażenia środowiskowe) i bezpieczeństwa pracy aparatury optoelektronicznej. Niezawodność a intensywność uszkodzeń (cykl życia produktu, MTTF, MTBF, redundancja systemów). Nabycie umiejętności projektowania podstawowych układów optycznych i świetlno-optycznych. Transport ciepła w urządzeniach optoelektronicznych (termostatowanie i chłodzenie). Metody modulacji sygnałów optycznych w technice przesyłu sygnałów i pomiarów (w torze światłowodowym i przestrzeni otwartej). Omówienie podstawowych zagadnień z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej (ekranowanie, uziemienie, ochrona ESD, generowanie zakłóceń). Ekonomia planowania nowego produktu, projektowanie proekologiczne, recykling.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Podstawowe zagadnienia dotyczące konstrukcji aparatury optoelektronicznej. Zasady konstruowania aparatury elektronicznej. Etapy procesu konstruowania urządzeń optoelektronicznych. Komputerowe wspomaganie procesu konstruowania. Materiały stosowane</p>								

	<p>w konstrukcjach aparatury optoelektronicznej. Projektowanie elektronicznych obwodów drukowanych. Projektowanie układów optycznych i świetlno-optycznych. Źródła i detektory promieniowania. Lasery (ośrodki czynne rezonatory). Supercontinuum. Transport ciepła w urządzeniach optoelektronicznych. Kompatybilność elektromagnetyczna (ekranowanie, uziemienie, ochrona ESD, generowanie zakłóceń przez urządzenia). Eksploatacja (warunki pracy, narażenia środowiskowe). Bezpieczeństwa pracy aparatury optoelektronicznej (klasy bezpieczeństwa urządzeń laserowych, podstawowe zasady bezpieczeństwa stosowane w celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym, zagrożenia termiczne). Niezawodność urządzeń elektronicznych (cykl życia produktu, redundancja systemów). Kompatybilność elektromagnetyczna (ekranowanie, uziemienie, ochrona ESD, generowanie zakłóceń). Planowanie nowego produktu, projektowanie proekologiczne, wytwarzanie, demontaż, recykling.</p> <p><u>Projekt:</u> Projektowanie elektronicznych obwodów drukowanych PCB. Analiza pracy i projektowanie układów optycznych z wykorzystaniem optyki geometrycznej. Układy zasilania stosowane w układach laserowych. Układy chłodzenia laserów ciała stałego i półprzewodnikowych. Konstrukcje czujników optycznych.</p> <p><u>Pracownia:</u> Charakterystyki i punkt pracy półprzewodnikowych źródeł i detektorów promieniowania. Właściwości spektralne źródeł i detektorów promieniowania. Projektowanie poszczególnych elementów systemów fotonicznych. Modulatory promieniowania optycznego. Projektowanie układów optoelektronicznych.</p>	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, metoda projektów, ćwiczenia praktyczne w pracowni	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny lub ustny; projekt - ocena wykonanego projektu; pracownia specjalistyczna - ocena zadań wykonywanych przez studentów w trakcie semestru	
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 elementów i układów optoelektronicznych	ET1_W07
EU2	zasady projektowania, działania i konstrukcji urządzeń optoelektronicznych	ET1_W09
	Umiejętności: student potrafi	

EU3	obliczać i analizować parametry podstawowych elementów i układów optoelektronicznych	ET1_U11
EU4	zaprojektować urządzenie optoelektroniczne lub jego wybrany układ	ET1_U07, ET1_U11
EU5	czytać ze zrozumieniem karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów elektronicznych	ET1_U04
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin	W
EU2	Egzamin	W
EU3	Projekt - ocena wykonanego projektu, pracownia specjalistyczna - ocena zadań wykonywanych przez studentów	P, Ps
EU4	Projekt - ocena wykonanego projektu, pracownia specjalistyczna - ocena zadań wykonywanych przez studentów	P, Ps
EU5	Projekt - ocena wykonanego projektu, pracownia specjalistyczna - ocena zadań wykonywanych przez studentów	P, Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach projektowych	15
	Udział w zajęciach pracowni specjalistycznej	15
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	1
	Udział w konsultacjach związanych z projektem	2
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	2
	Opracowanie zagadnień związanych z projektem	27
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	27
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
	Obecność na egzaminie	1
RAZEM:		125

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		51	2,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		88	3,5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pod red. Mrocza J.: Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009. 2. Jagoszewski E.: Wstęp do optyki inżynierskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008. 3. Felba J., Kisiel R.: Podstawy konstrukcji aparatury elektronicznej, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2015. 4. Ueda, Osamu ; Pearton, Stephen J Pearton, Stephen J. ; Ueda, Osamu, Materials and Reliability Handbook for Semiconductor Optical and Electron Devices, New York, NY: Springer-Verlag, 2013, OPEN ACCESS. 5. 3. Kasunic, Keith J., Optomechanical Systems Engineering, Somerset: Wiley, 2015. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bereś-Pawlik E.: Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007. 2. Zając A.: Lasery włóknowe. Praca zbiorowa. Warszawa, 2007. 3. Zając M.: Optyka w zadaniach dla optometrystów, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2011. 4. Felba J., Kisiel R.: Podstawy konstrukcji aparatury elektronicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2015. 5. Stepowicz W. J., Górecki K.: Materiały i elementy elektroniczne, Akademia Morska w Gdyni, 2004. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Łukasz Gryko	05.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Optoelektronika						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Programowanie sterowników PLC						Kod przedmiotu	TS1F5202	
							Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		15					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie z zasadami konfigurowania, programowania i obsługi programowalnych sterowników logicznych typu PLC. Zapoznanie z budową i działaniem sterowników PLC SIMATIC. Zapoznanie z językami programowania LAD, SFC, STL i FBD. Nabycie umiejętności programowania systemów kombinacyjnych i sekwencyjnych, sterowania binarnego, realizacji dyskretnych algorytmów PID/PD/PI w sterownikach PLC.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Budowa i definicja programowalnego sterownika logicznego (PLC), zasada działania i cykl pracy. Moduły PLC i urządzenia peryferyjne. Budowa i zasada działania przetworników A/C i C/A. Struktura programowa, adresowanie, typy danych i zmiennych PLC. Zarządzanie pamięcią sterownika PLC. Języki programowania: SFC, STL, FBD i LAD. Elementy programowe sterownika PLC. Wykonywanie operacji logicznych. Projektowanie algorytmów sterowania kombinacyjnego i sekwencyjnego. Programowanie układów czasowych oraz liczników danych. Programowanie przerzutników. Algorytmy dyskretne PID/PD/PI. Zaawansowane funkcje sterowników PLC: przerwania cykliczne i sprzętowe, generatory PWM, podstawowe funkcje sterowania napędami (ang. motioncontrol) oraz obsługa szybkich liczników.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Programowanie prostych sterowań logicznych, układy szeregowego i równoległego łączenia styków, programowanie sterowań z instrukcją pamiętania stanów SET i RESET. Programowanie sterowań z układami czasowymi, programowanie sterowań z licznikami. Dobór modułów i konfiguracja sterownika SIMATIC. Obsługa oprogramowania STEP 7 (TIA Portal) do programowania sterowników S7-300-1200-1500.</p>								

	Obsługa symulatora sterownika PLCSIM. Programowanie algorytmów logicznych układów kombinacyjnych. Programowanie sterowań z wykorzystaniem funkcji i relacji matematycznych, operacji na bitach, funkcjach FC, FB, blokach danych DB, tablicach i kodach. Programowanie generatora impulsów PWM, sterowanie silnikami prądu stałego. Obsługa enkodera, programowanie regulacja PID i obsługa PID tuning.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, laboratorium	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena wykonanych sprawozdań	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	operacje arytmetyczno-logiczne w językach STL, LAD i FBD, funkcje binarne realizowane w PLC	ET1_W05, ET1_W08
EU2	budowę i zasadę działania sterowników PLC	ET1_W05, ET1_W08
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	programować funkcje arytmetyczno-logiczne w sterownikach PLC oraz regulatory PID/PD/PI, uruchamiać, testować złożone algorytmy sterowania binarnego w sterownikach PLC	ET1_U08
EU4	programować układy kombinacyjne i sekwencyjne w językach programowania LAD i SFC	ET1_U08
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych	ET1_K01
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Ocena wykonanych sprawozdań	L
EU4	Ocena wykonanych sprawozdań	L

EU5	Ocena wykonanych sprawozdań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w laboratoriach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Przygotowanie do laboratoriów	5	
	Wykonanie zadań/projektów laboratoryjnych	5	
	Udział w konsultacjach (wykład - 2h, lab. - 3h)	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		28	1,1
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gilewski T., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7 1200, BTC, 2017. 2. Podręczniki, katalogi, instrukcje i materiały techniczne/branżowych producentów systemów sterowania PLC, materiały prowadzącego zajęcia - dostępne w czasie zajęć. 3. Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, BTC, 2013. 4. Świder J. i inni, Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015. 5. Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC. PWN, Wydawnictwo 2, Warszawa, 2017. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normy: PN EN 61131-3:2004 Sterowniki programowalne: języki programowania dostępna w czasie zajęć. 2. iAutomatyka, dostępne on-line: https://iautomatyka.pl/, dostępność 11.04.2023. 3. Hugh J., Automating Manufacturing Systems with PLCs, E-book, Ver. 5.0, 2007. 4. Siemens Polska, Biblioteka Szkoleń Siemensa, dostępne on-line: https://www.biblioteka.siemens.academy/materials, dostępność 11.04.2023. 5. Siemens AG, SiePortal, dostępne on-line: https://support.industry.siemens.com/cs/products?mfn=ps&lc=en-PT, dostępność 11.04.2023. 		

Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski, prof. PB	11.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Optoelektronika						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Technologia światłowodów						Kod przedmiotu	TS1F5203		
							Rodzaj zajęć	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15		30					Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat technologii różnych rodzajów światłowodów ze szkła krzemionkowego, szkieł typu high silica, tlenkowych i nietlenkowych szkieł wieloskładnikowych oraz polimerów oraz nabycie umiejętności pomiarów parametrów światłowodów.									
Treści programowe	<p>Wykład: Rodzaje i właściwości materiałów stosowanych w technologii światłowodów. Technologia światłowodów telekomunikacyjnych i specjalnych. Metody wytwarzania światłowodów: MCVD, OVD, VAD, tyglowa, pręt-rura, ekstruzja, drukowanie 3D. Metody wytwarzania światłowodów aktywnych (luminescencyjnych).</p> <p>Laboratorium: Wytwarzanie i pomiar parametrów termicznych i optycznych szkieł na światłowody. Przygotowanie preform światłowodowych i badanie parametrów technologicznych procesu wyciągania na właściwości światłowodów. Charakteryzacja właściwości optycznych światłowodów oraz sprzęgaczy światłowodowych. Łączenie światłowodów.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla		

		kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	klasyfikację metody projektowania, wytwarzania i parametry światłowodów oraz elementów światłowodowych	ET1_W04, ET1_W02
EU2	klasyfikację i właściwości materiałów stosowanych w technologii światłowodów	ET1_W07
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	zaprojektować światłowód do wybranego zastosowania	ET1_U06
EU4	zaplanować proces testowania światłowodów	ET1_U05
EU5	stosować zasady bezpiecznej pracy z laserami i światłowodami	ET1_U10
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU6	efektywnej pracy w grupie	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU4	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU5	Test wstępny, dyskusja, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU6	Obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20

	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	Konsultacje z prowadzącym wykład	2	
	Konsultacje z prowadzącym laboratorium	3	
	RAZEM:	100	
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		73	2,9
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dorosz: Technologia światłowodów włóknistych, Ceramics, vol. 86, Kraków, 2005. 2. D. Dorosz, M. Kochanowicz, J. Żmojda, W. Mazerski: Szkła i światłowody domieszkowane pierwiastkami ziem rzadkich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2015. 3. J. Kuszner: Światłowodowłókniste w zastosowaniach czujnikowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2016. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mário Fe Dos Santos Ferreira, Mukul Chandra Paul, Aoxiang Lin: Optical Fiber Technology and Applications: Recent advances”, Institute of Physics Publishing, 2021. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Marcin Kochanowicz, prof. PB	06.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Źródła i detektory promieniowania							Kod przedmiotu	TS1F5204	
								Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami wytwarzania i detekcji promieniowania optycznego. Przegląd parametrów i technik charakteryzacji różnych typów źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Przedstawienie aktualnego stanu rozwoju w zakresie nowoczesnych źródeł promieniowania optycznego oraz detektorów. Nauczenie technik realizacji pomiarów wybranych parametrów i charakterystyk źródeł i detektorów promieniowania optycznego.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: Wprowadzenie - zastosowania źródeł i detektorów z różnych zakresów promieniowania optycznego. Metody wytwarzania promieniowania optycznego. Zjawiska emisji i absorpcji promieniowania optycznego w materiałach. Klasyczne źródła promieniowania optycznego i ich zastosowanie w optoelektronice. Diody elektroluminescencyjne, lasery półprzewodnikowe. Parametry elektrooptyczne, spektralne, temperaturowe i dynamiczne źródeł promieniowania optycznego. Wybrane techniki charakteryzacji źródeł promieniowania optycznego. Fotonowe i termiczne detektory promieniowania. Budowa i zasada działania detektorów promieniowania optycznego. Matryce detektorów. Parametry detektorów promieniowania optycznego. Wybrane techniki charakteryzacji detektorów promieniowania optycznego.</p> <p>Laboratorium: Pomiar parametrów oraz charakterystyk elektrooptycznych, temperaturowych, dynamicznych i spektralnych źródeł oraz detektorów promieniowania optycznego.</p>									

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, eksperymenty laboratoryjne, praca w zespole	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, obserwacja pracy 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	mechanizmy emisji i detekcji promieniowania optycznego	ET1_W02
EU2	budowę, parametry i wybrane techniki charakteryzacji źródeł i detektorów promieniowania optycznego	ET1_W02, ET1_W04, ET1_W07
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	zaprojektować i zestawić układ pomiarowy oraz dokonać pomiarów parametrów i charakterystyk wybranych typów źródeł oraz detektorów promieniowania optycznego	ET1_U06, ET1_U07
EU4	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U10
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	organizacji pracy własnej i zespołu oraz respektowania ustalonych zasad pracy w grupie	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach	L
EU5	Ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30

	Przygotowanie do egzaminu	10	
	Udział w egzaminie	2	
	Udział w konsultacjach do wykładów	2	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	13	
	Udział w konsultacjach do zajęć laboratoryjnych	3	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		56	2,2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2020. 2. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2011. 3. M. Maliński, Podstawy fizyczne optoelektroniki, WUPK, Koszalin, 2016. 4. A. Cysewska-Sobusiak, J. Parzych, Optoelektronika i fotonika: zagadnienia wybrane, Poznań, WPP, 2020. 5. Jamal Deen A., Basu P.K., Silicon photonics: fundamentals and devices, Chichester: John Wiley a. Sons, 2012. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Ziętek, Lasery, WN UMK, Toruń, 2009. 2. Vainos N.A., Laser growth and processing of photonic devices, Woodhead Publishing, Oxford, 2012. 3. Kasap F., Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012. 4. Hu Wenping, Organic optoelectronics, Wiley-VCH, Weinheim, 2013. 5. Więcek B., Termowizja w podczerwieni - podstawy i zastosowania, Wydawnictwo PAK, Warszawa, 2011. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	Dr inż. Urszula Błaszczak	09.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i Technologie Internetu Rzeczy							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Aplikacje technik wielkiej częstotliwości							Kod przedmiotu	TS1F5301	
								Rodzaj zajęć	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami techniki wielkich częstotliwości ukierunkowanymi na aplikacyjny charakter, w tym w Internecie Rzeczy (IoT): elementami, przyrządami, technikami pomiarowymi stosowanymi w zakresie wielkich częstotliwości. Nabycie przez studentów umiejętności pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały wielkich częstotliwości, parametrów przyrządów mikrofalowych oraz z aparaturą pomiarową stosowaną w zakresie wielkich częstotliwości.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Charakterystyka techniki wielkich częstotliwości ze wskazaniem jej współczesnych zastosowań, w tym w Internecie Rzeczy. Fale elektromagnetyczne w liniach TEM, quasi-TEM i w falowodach. Określenie prądu, napięcia, impedancji charakterystycznej. Dopasowanie impedancyjne. Wykres Smitha. Wielowrotniki, normalizacja napięć, prądów i impedancji, macierz rozproszenia. Pasywne elementy mikrofalowe. Układy mikropaskowe, w tym struktury promieniujące. Rezonatory i filtry. Przyrządy ferrytowe. Pomiary podstawowych wielkości mikrofalowych. Wektorowe analizatory obwodów i ich zastosowanie.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Pomiary podstawowych parametrów sygnałów w przewodnicach w.cz. Pomiary transmisyjnych i odbiciowych charakterystyk częstotliwościowych przewodnic i elementów w.cz.: falowodowych i mikropaskowych dzielników, sprzęgaczy, rezonatorów, układów promieniujących i innych. Pomiary wielowrotników z zastosowaniem wektorowego analizatora obwodów.</p>									

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	zagadnienia z zakresu obwodów elektrycznych o parametrach rozłożonych oraz transmisji sygnałów wielkich częstotliwości	ET1_W03
EU2	zasady działania elementów i układów elektronicznych stosowanych w zakresie wielkich częstotliwości	ET1_W07
EU3	metody pomiarów parametrów podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały wielkich częstotliwości	ET1_W04
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	realizować pomiary podstawowych parametrów wielkości fizycznych, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06
EU5	pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny do realizacji zleconego zadania	ET1_U02
EU6	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń wielkiej częstotliwości	ET1_U10
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian pisemny	W
EU2	Sprawdzian pisemny	W
EU3	Sprawdzian pisemny	W
EU4	Sprawdzian z przygotowania do ćwiczeń, bieżąca obserwacja przebiegu zajęć, ocena sprawozdań	L
EU5	Bieżąca kontrola harmonogramu pracy podczas zajęć	L

EU6	Bieżąca kontrola zachowań podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	30	
	RAZEM:		125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		63	2,5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Katulski R.J.: Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/loT, WKiŁ, Warszawa, 2020. 2. Galwas B.: Techniki transmisji sygnałów - dostępne on-line: https://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Techniki_transmisji_sygna%C5%82%C3%B3w, dostępność 05.04.2023. 3. Szóstka J.: Mikrofale: układy i systemy, WKŁ, Warszawa, 2008. 4. Dobrowolski J.A.: Microwave Network Design Using the Scattering Matrix, Artech House, 2010. 5. Liu, Bo ; Gielen, Georges ; Fernández, Francisco V., Fundamentals of Optimization Techniques in Analog IC Sizing, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aniserowicz K.: Linie długie w stanie ustalonym - zbiór zadań, Oficyna Wyd. PB, Białystok, 2012. 2. Sorrentino R., Bianch G.: Microwave and RF Engineering, John Wiley and Sons, Chichester, 2010. 3. Collin R. E.: Foundations for Microwave Engineering, Wiley-Interscience, New York, 2001. 4. O'Shea A.: Elektronika i internet rzeczy: przewodnik dla ludzi z prawdziwą pasją, Helion, Gliwice, 2021. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światlnej	Data opracowania programu	

Program opracował	dr inż. Marek Garbaruk	05.04.2023
------------------------------	-------------------------------	-------------------

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i Technologie Internetu Rzeczy						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie sieciami teleinformatycznymi						Kod przedmiotu	TS1F5302		
							Rodzaj zajęć	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Przekazanie wiedzy dotyczącej współcześnie stosowanych technologii do zarządzania urządzeniami i ruchem w sieciach teleinformatycznych. Nabycie praktycznych umiejętności dotyczących konfiguracji i korzystania z technicznych rozwiązań do zarządzania urządzeniami i ruchem w sieciach teleinformatycznych.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Metody zarządzania urządzeniami i sieciami teleinformatycznymi. Modele, standardy i protokoły zarządzania. Protokół SNMP oraz bazy danych MIB. Podstawowe informacje o monitorowaniu działania systemów sieciowych z użyciem protokołu RMON. Techniczne metody zarządzania jakością usług w systemach sieciowych. Wybrane algorytmy kolejowania ruchu sieciowego stosowane w procedurach QoS. Architektury IntServ oraz DiffServ do zarządzania jakością usług transmisyjnych w sieciach teleinformatycznych. Zarządzanie indywidualną i grupową adresacją urządzeń sieciowych. Metody zarządzania sieciami WLAN. Zarządzanie ruchem i trasami w sieciach pakietowych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Zarządzanie urządzeniami sieciowymi z wykorzystaniem linii komend. Zarządzanie adresacją w sieciach IP z wykorzystaniem protokołów DHCP i NAT. Zarządzanie i monitorowanie stacji sieciowych z wykorzystaniem protokołów SNMP i RMON. Kontrola ruchu TCP/IP poprzez listy dostępowe (ACL). Zarządzanie jakością transmisji sieciowej z wykorzystaniem mechanizmów QoS. Konfiguracja i zarządzanie trasami protokołu IP w sieci wielosegmentowej oraz w sieci międzyoperatorskiej.</p>									

	Zarządzanie siecią WLAN z wykorzystaniem centralnego kontrolera. Zarządzanie użytkownikami i stacjami sieciowymi z wykorzystaniem usług katalogowych.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań i aktywności na zajęciach, krótkie sprawdziany pisemne, końcowy sprawdzian ustny	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	technologie zarządzania i monitorowania sieci i urządzeń teleinformatycznych	ET1_W05, ET1_W07
EU2	metody kolejkowania ruchu oraz architektury stosowane w systemach QoS	ET1_W05
EU3	metody i protokoły zarządzania adresacją, ruchem i trasami w sieciach pakietowych	ET1_W05
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	konfigurować i testować wybrane technologie zarządzania konfiguracją i monitorowania stanu sieci i urządzeń teleinformatycznych	ET1_U05, ET1_U11
EU5	konfigurować i testować wybrane technologie zarządzania parametrami jakościowymi transmisji oraz ruchem i trasami w sieciach pakietowych	ET1_U05, ET1_U11
EU6	konfigurować system zarządzania użytkownikami i stacjami sieciowymi z wykorzystaniem usług katalogowych	ET1_U05, ET1_U11
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny	W
EU4	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena krótkiego sprawdzianu pisemnego, wyniki końcowego	L

	sprawdzianu ustnego		
EU5	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena krótkiego sprawdzianu pisemnego, wyniki końcowego sprawdzianu ustnego	L	
EU6	Ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., ocena krótkiego sprawdzianu pisemnego, wyniki końcowego sprawdzianu ustnego	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów	15	
	Udział w konsultacjach (wykład - 1h, lab. - 2h)	3	
	Przygotowanie do egzaminu (10h) i obecność na nim (2h)	12	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		67	2,7
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stallings W.: Protokoły SNMP i RMON. Vademecum profesjonalisty. Helion, Gliwice 2003. 2. Sportack M. A.: Podstawy adresowania IP. MIKOM, Warszawa 2003. 3. Vachon B., Graziani R.: Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 4. Sieci WAN -zasady dostępu. Wydawnictwo PWN-MIKOM, Warszawa 2009. 4. Józefiak A.: CCNA 200-301. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice 2020. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa: Vademecum teleinformatyka, tom I, II. IDG, Warszawa, , 2002. 2. RFC, RFC Series (ISSN 2070-1721), dostępne on-line: http://www.rfc- 		

	editor.org, dostępność 7.04.2023.	
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Zankiewicz	07.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i Technologie Internetu Rzeczy						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Zastosowanie przetwarzania sygnałów w systemach Internetu Rzeczy						Kod przedmiotu	TS1F5303		
							Rodzaj zajęć	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30		30					Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Studenci nabędą wiedzę w zakresie zastosowania i realizacji metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych w systemach Internetu Rzeczy (IoT). Powyższa wiedza zostanie rozszerzona o umiejętności praktyczne zdobyte na zajęciach laboratoryjnych, na których studenci dokonują samodzielnej programistycznej realizacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu dedykowanej platformy mikroprocesorowej.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: Zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych w systemach Internetu Rzeczy (IoT). Wybrane metody przetwarzania sygnałów oraz przetwarzania danych stosowanych w systemach IoT. Wybrany system mikroprocesorowy pozwalający na realizację metod cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach IoT. Współpraca z układami peryferyjnymi, układami wejścia/wyjścia oraz przetwornikami A/C i C/A. Przetwarzanie równoległe, potokowe i wektorowe. Realizacja sprzętowa na wybranej platformie procedur obliczeniowych stało i zmiennoprzecinkowych. Praca w czasie rzeczywistym. Dedykowany system operacyjny czasu rzeczywistego. Projektowanie oprogramowania, tworzenie programów w języku wysokiego niskiego poziomu, podstawowe techniki programistyczne, uruchamianie oraz testowanie oprogramowania, optymalizacja kodu. Przykłady implementacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych na dedykowanym systemie mikroprocesorowym.</p> <p>Laboratorium: Realizacja zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych spotykanych w systemach IoT jak np. filtracja, estymacja, kodowanie, przetwarzanie dźwięku i obrazu. Ćwiczenia są wykonywane w formie zadań</p>									

	programistycznych, których realizacja odbywa się przy użyciu dedykowanej platformy mikroprocesorowej z wykorzystaniem układów peryferyjnych, przetworników A/C i C/A oraz zintegrowanego środowiska programistycznego.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena pracy na zajęciach oraz ocena sprawozdań	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych w systemach Internetu Rzeczy	ET1_W05
EU2	zasady realizacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu dedykowanej platformy mikroprocesorowej	ET1_W05, ET1_W08
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	posługiwać się językiem programowania wysokiego poziomu oraz zintegrowanym środowiskiem programistycznym w celu tworzenia, uruchamiania i testowania oprogramowania na dedykowanej platformie mikroprocesorowej	ET1_U08
EU4	sformułować algorytm i zrealizować zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu dedykowanej platformy mikroprocesorowej	ET1_U08
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Ocena sprawozdań oraz ocena pracy na zajęciach	L
EU4	Ocena sprawozdań oraz ocena pracy na zajęciach	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.

Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	Przygotowanie do kolokwium zaliczającego wykład	20	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
	RAZEM:		125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		73	2,9
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zieliński T. (red.), Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji: podstawy, multimedia, transmisja, PWN, Warszawa, 2014. 2. Keramidas G., Components and services for IoT platforms. Springer, 2016. 3. Kehtarnavaz N., Real-Time Digital Signal Processing, Newnes, 2005. 4. Welch T. B., Wright C. H., Morrow M. G., Real-time digital signal processing from MATLAB to C with TMS320C6x DSPs, CRC Press, 2012. 5. Yasuura H., Chong-Min K., Yongpan L., Youn-Long L., Smart Sensors at the IoT Frontier. Springer, 2017. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elfadel I. M., Mohammed I. (red.), The IoT Physical Layer: Design and Implementation. Springer, 2019. 2. Dahnoun N., Multicore DSP: from algorithms to real-time implementation on the TMS320C66x SoC, John Wiley & Sons, Hoboken, 2018. 3. Madhavan P. G., Data Science for IoT Engineers: A Systems Analytics Approach, Mercury Learning & Information, 2021. 4. Rao K., Swamy M., Digital Signal Processing. Theory and Practice, Springer, 2018. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Dariusz Jańczak	06.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Język obcy 4 - angielski						Kod przedmiotu	TS1F5801-1		
							Rodzaj przedmiotu	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
		30						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Język obcy 3 - angielski									
Cele przedmiotu	<p>Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.</p>									
Treści programowe	<p>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. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Forma streszczenia (abstraktu) wybranego rodzaju tekstu (np. pracy licencjackiej).</p>									
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	ET1_U01, ET1_U04
EU2	zrozumieć i opracować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU3	zrozumieć i formułować wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej)	ET1_U01, ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi pisemne	Ć
EU3	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedź pisemna	Ć
EU5	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13

	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murphy, R. (2010). English Grammar in Use, Cambridge: Cambridge University Press. 2. McCarthy, M. (2010). Academic Vocabulary in Use, Cambridge: Cambridge University Press. 3. Foley, M. (2012). My Grammar Lab, Pearson. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longman Dictionary of Contemporary English. (2011). Harlow: Pearson Education. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język obcy 4 - niemiecki						Kod przedmiotu	TS1F5801-2	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język obcy 3 - niemiecki								
Cele przedmiotu	<p>Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.</p>								
Treści programowe	<p>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. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Forma streszczenia (abstraktu) wybranego rodzaju tekstu (np. pracy licencjackiej).</p>								
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>								
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	ET1_U01, ET1_U04
EU2	zrozumieć i opracować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU3	zrozumieć i formułować wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej)	ET1_U01, ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi pisemne	Ć
EU3	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedź pisemna	Ć
EU5	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13

	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Długokęcka J., Chadaj S. (2013). Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP. 2. Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B. (2010). Studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag. 3. Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R. (2007): Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nietrzebka M., Ostalak S. (2004). Alles klar Grammatik, WSIP. 2. Kostka G., Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC. 3. Słownik naukowo-techniczny polsko-niemiecki (2006), niemiecko-polski (2007), WNT. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne		
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Język obcy 4 - rosyjski						Kod przedmiotu	TS1F5801-3		
							Rodzaj przedmiotu	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
		30						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Język obcy 3 - rosyjski									
Cele przedmiotu	<p>Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.</p>									
Treści programowe	<p>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. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Forma streszczenia (abstraktu) wybranego rodzaju tekstu (np. pracy licencjackiej).</p>									
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>									
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	ET1_U01, ET1_U04
EU2	zrozumieć i opracować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU3	zrozumieć i formułować wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	ET1_U01, ET1_U04
EU4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej)	ET1_U01, ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi pisemne	Ć
EU3	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedź pisemna	Ć
EU5	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13

	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cieplicka M., Torzewska W. (2008). Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros. 2. Chwatow S., Hajczuk R. (2000). Русский язык в бизнесе, WSiP. 3. Granatowska H., Danecka I. Как дела? 2 (2003). Wyd. Szkolne PWN. 4. Milczarek W. (2007). Język rosyjski od A do Z. Repetytorium, Kram. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalska N., Samek D. (2004). Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego, REA. 2. Kuca Z. (2007). Język rosyjski w biznesie dla średniozaawansowanych, WSiP. 3. Samek D. (2009). Rozmówki polsko-rosyjskie, REA. 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski (2009). WNT. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	