

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

kierunek studiów ELEKTRONIKA i TELEKOMUNIKACJA

studia stacjonarne pierwszego stopnia

karty przedmiotów sem. V

Załącznik do uchwały Rady Wydziału Elektrycznego nr 40/2017 z dnia 17.05.2017 roku

Białystok 2017

intentionally left blank

Załącznik do uchwały Rady Wydziału Elektrycznego nr 40/2017 z dnia 17.05.2017 roku

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	-		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Programowanie struktur logicznych		Kod przedmiotu:	TS1D5029		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	5		
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Technika cyfrowa.					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Wykład: Pozyskanie wiedzy z zakresu architektur oraz zasady działania programowalnych struktur logicznych. Poznanie metod i technik definiowania aplikacji w strukturach programowalnych.</p> <p>Laboratorium: Zdobycie doświadczenia: w syntezie, uruchamianiu i testowaniu układów w strukturach programowalnych - z wykorzystaniem danych katalogowych, modułów prototypowych oraz właściwego środowiska projektowego.</p>					
Forma zaliczenia:	wykład - pisemny test wyboru, laboratorium - ocena realizacji ćwiczeń oraz sprawozdań.					
Treści programowe	<p>Wykład: Typowe elementy architektury struktury programowalnej: makrokomórka, blok logiczny, pamięć wbudowana, moduły arytmetyczne, cyfrowa PLL/DLL, bloki I/O. Zasada funkcjonowania globalnych sieci sygnałowych oraz zegarowych, istota tworzenia połączeń najniższego poziomu. Techniki konfigurowania struktur, cyfrowe standardy sygnałowe, kształtowanie parametrów sygnału i warunków transmisji, zalecenia projektowe. Język opisu sprzętowego wysokiego poziomu: elementy składni, obiekty, instrukcje, podprogramy, biblioteki, techniki opisu układów.</p> <p>Laboratorium: Nabycie umiejętności obsługi środowiska projektowego i modułów prototypowych w zakresie: opisu funkcjonalnego układu, symulacji, programowania, technik uruchamiania oraz testowania. Zdobycie umiejętności w zakresie: zadawania/pozyskiwania cyfrowych sygnałów wejściowych, ekspozycji wyników oraz obsługi wybranych sprzętowych interfejsów komunikacyjnych. Dekompozycja złożonego systemu cyfrowego do poziomu algorytmu lub struktury hierarchicznej, implementacja modułów oraz weryfikacja sprzętowa na poziomie modułów oraz systemu.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, w laboratorium praktyczna realizacja zadań.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	rozróżnia elementy architektur struktur programowalnych,			ET1_W08		
EK2	rozumie zasadę działania elementów struktury PLD,			ET1_W07		
EK3	identyfikuje elementy i konstrukcje języka HDL,			ET1_W05		

EK4	obsługuje środowisko projektowe PLD w języku angielskim,	ET1_U04	
EK5	dokonuje symulacji oraz syntezy struktur programowalnych,	ET1_U05	
EK6	realizuje cykl projektowy układu w strukturze programowalnej,	ET1_U07	
EK7	opracowuje i implementuje algorytm w języku HDL.	ET1_U08	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	test wyboru	W	
EK2	test wyboru	W	
EK3	test wyboru	W	
EK4	praktyczna realizacja zadań	L	
Załącznik do uchwały Rady	praktyczna realizacja zadań	L	
EK6	praktyczna realizacja zadań	L	
EK7	praktyczna realizacja zadań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	obecność na wykładach,	RAZEM:	14
	uczestnictwo w konsultacjach dotyczących wykładu,		10
	przygotowanie i uczestnictwo w zaliczeniu wykładu,		16
	przygotowanie i realizacja ćwiczeń laboratoryjnych,		50
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,		30
	uczestnictwo w konsultacjach związanych z laboratorium.		10
			130
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		65	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	90	3,5
Literatura podstawowa:	1.Pong P Ch.: FPGA prototyping by VHDL examples, John Wiley and Sons, USA,2008 2.Kilts S.: Advanced FPGA design, John Wiley and Sons, USA, 2007 3.Gajski D.: Embedded System Design, Springer US: Boston, 2009 4.Hübner M.: Multiprocessor System-on-Chip, Springer New York, 2011		
Literatura uzupełniająca:	1.Terasic Inc.: DE2-115 User Manual, doc-us-dsnbk-42-1404062209-de2-115-user-manual.pdf, https://www.altera.com/content/dam/altera-www/global/en_US/portal/dsn/42/doc-us-dsnbk-42-1404062209-de2-115-user-manual.pdf (dated: 29.03.2017)		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował:	dr inż. Marian Gilewski
Data opracowania programu:	29.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia stacjonarne	
Specjalność:	-		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Techniki bezprzewodowe 1		Kod przedmiotu:		TS1D5030	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS		3	
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 15	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Technika wielkich częstotliwości 1.					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z technikami wykorzystywanymi do nadawania i odbioru informacji drogą bezprzewodową. Podstawowe parametry urządzeń i ich bloków funkcjonalnych. Zapoznanie studentów z metodami oceny i pomiaru podstawowych parametrów modulatorów i demodulatorów oraz układów przemiany częstotliwości.					
Forma zaliczenia:	wykład - sprawdzian pisemny, laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.					
Treści programowe	Wykład: Struktura i charakterystyki łącza radiowego. Zakresy i właściwości fal radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Podstawy techniki nadawania i odbioru. Modułacje analogowe i cyfrowe wykorzystywane w technice bezprzewodowej. Funkcjonalne ujęcie oraz podstawowe struktury nadajników i odbiorników radiowych. Budowa i zasada działania odbiornika z przemianą częstotliwości. Zagadnienie przenoszenia widma. Zasada działania stopnia przemiany i stopnia syntezy częstotliwości. Radiowe przęsło telekomunikacyjne, linia radiowa. Laboratorium: Badanie i pomiary charakterystyk podstawowych modulacji stosowanych w systemach bezprzewodowych. Badanie i pomiary charakterystyk stopnia przemiany częstotliwości.					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna i rozumie techniki wykorzystywane do transmisji informacji drogą bezprzewodową,				ET1_W02, ET1_W03	
EK2	zna budowę i rozumie zasady działania podstawowych struktur układów nadawczych i odbiorczych systemów bezprzewodowych,				ET1_W07	
EK3	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów systemów bezprzewodowych oraz przedstawić otrzymane wyniki,				ET1_U06	
EK4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,				ET1_U02	
EK5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.				ET1_U10	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EK2	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EK3	kontrola przygotowania teoretycznego, bieżąca kontrola podczas zajęć, ocena sprawozdań	L	
EK4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EK5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	15
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych,		5
	udział w zajęciach laboratoryjnych,		15
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,		15
	udział w konsultacjach związanych z wykładem,		2
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium,		8
	przygotowanie do sprawdzianu.		15
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		40	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	43	1,5
Literatura podstawowa:	1. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne tom 1 i 2, WKŁ, Warszawa 2009. 2. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006. 3. Kaniewski P., Podstawy modulacji i detekcji, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2007. 4. Katulski R.J., Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ, Warszawa 2014. 5. Szóstka J. Mikrofałe: Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2008.		
Literatura uzupełniająca:	1. Boks J., Analogowe układy elektroniczne, BTC, Warszawa 2007. 2. Szóstka J. Horyzontowe linie radiowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011. 3. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2003. 4. Flickenger R. 100 sposobów na sieci bezprzewodowe, Helion, Gliwice 2007. 5. Sorrentino, R., Bianchi G., Microwave and RF engineering, John Wiley and Sons, Chichester 2010.		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Marek Garbaruk
Data opracowania programu:	25.03.2017 r.		

Wydział Elektryczny			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania: -
Nazwa przedmiotu:	Aparatura optoelektroniczna		Kod przedmiotu: TS1D5104
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 5	Punkty ECTS 4
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- P- Ps- 15 S-
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej.		
Założenia i cele przedmiotu	<p>Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wytwarzania promieniowania optycznego oraz parametrami elektrooptycznymi i widmowymi źródeł półprzewodnikowych oraz termicznych. W ramach zajęć uczestnicy poznają również fotonowe i termiczne detektory promieniowania optycznego oraz ich parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe. Treści będą zawierać omówienie: elementów optyki geometrycznej i falowej w systemach optoelektronicznych oraz optoelektronicznych systemów pomiarowych. Celem przedmiotu jest również omówienie zasady działania oraz parametrów urządzeń optoelektronicznych jak: wyświetlacze i projektory LED, LCD, OLED, układy LIDAR, endoskopy optyczne, bariery optyczne, systemy wizyjne. Zastosowania światłowodów w telekomunikacji, automatyce, pomiarach.</p>		
Forma zaliczenia:	wykład - egzamin, pracownia specjalistyczna - ocena sprawozdań z pracy.		
Treści programowe	<p>Zjawiska emisji promieniowania w półprzewodnikach. Diody LED, lasery półprzewodnikowe, fotoluminescencja, emisja promieniowania w materiałach organicznych. Parametry elektrooptyczne, widmowe źródeł półprzewodnikowych i termicznych. Fotonowe i termiczne detektory promieniowania. Matryce detektorów (CCD, CMOS, termiczne). Parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe detektorów promieniowania optycznego. Elementy optyki geometrycznej i falowej w systemach optoelektronicznych. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną. Optoelektroniczne systemy pomiarowe wielkości fizycznych. Zastosowania światłowodów w telekomunikacji, automatyce, pomiarach. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma. Wyświetlacze i projektory LED, LCD, OLED oraz układy LIDAR, endoskopy optyczne, bariery optyczne, systemy wizyjne, optoelektroniczny zapis i odczyt informacji.</p>		
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, pracownia specjalistyczna.		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	klasyfikuje i omawia zasadę działania elementów i urządzeń optoelektronicznych,	ET1_W07	

EK2	potrafi wyjaśnić istotę omawianego rozwiązania technicznego,	ET1_W09	
EK3	potrafi zaplanować i wykonać pomiary elementów i urządzeń optoelektronicznych,	ET1_U11, ET1_K03	
EK4	potrafi zaprojektować oraz zna zasady eksploatacji urządzeń optoelektronicznych.	ET1_U05, ET1_U07	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin	W	
EK2	egzamin	W	
EK3	obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	Ps	
EK4	obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	30
	przygotowanie do zaliczenia wykładu,		15
	praca z materiałami źródłowymi i konsultacje,		10
	udział w zajęciach pracowni specjalistycznej,		15
	przygotowanie do zajęć pracowni specjalistycznej,		15
	opracowanie wyników i zaliczenie pracowni specjalistycznej.		15
			100
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		55	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	55	2
Literatura podstawowa:	1. Dorosz J., Technologia światłowodów włóknistych, Ceramika, Kraków 2005 2. Booth K., Hill S., Optoelektronika, WKŁ Warszawa 2001 3. Ziętek B., Optoelektronika, UMK, Toruń 2011 4. Bielecki Z., Rogalski A., Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa 2001		
Literatura uzupełniająca:	1. Szustakowski M., Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992 2. Siuzdak J., Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKiŁ Warszawa 1999 3. Midwinter J.E., Guo Y.L., Optoelektronika i technika światłowodowa, WKiŁ Warszawa 1995 4. Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, PAK, Warszawa 2006 5. Kuszniar J., Światłowodowe włókniste w zastosowaniach czujnikowych, PB, Białystok 2016		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował:	dr inż. Jacek Kuszniar
Data opracowania programu:	27.03.2017		

Wydział Elektryczny

Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i apartura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Systemy optoelektroniczne		Kod przedmiotu:	TS1D5120		
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr: 5	Punkty ECTS	4		
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- 15	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową systemów optoelektronicznych oraz konstrukcji wybranych układów światłowodowych. Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów w systemach optoelektronicznych, w tym światłowodowych.					
Forma zaliczenia:	egzamin pisemny, ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, sprawdziany przygotowania do zajęć.					
Treści programowe	Klasyfikacja systemów optoelektronicznych. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną. Oddziaływanie pól fizycznych na światłowód. Detekcja zmian i metody modulacji właściwości fali elektromagnetycznej. Techniki i urządzenia do charakteryzacji przestrzennej i spektralnej elementów optoelektronicznych. Techniki pomiaru mocy promieniowania. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma i ich zastosowanie w kontroli funkcjonowania łącza światłowodowego. Zastosowania scalonych przetworników obrazu. Realizacja pomiarów widmowych oraz energetycznych promieniowania optycznego przy wykorzystaniu spektrometru, miernika mocy optycznej oraz detektorów fotonowych. Przeprowadzanie pomiarów w systemach techniki światłowodowej - pomiar zdarzeń w torze transmisji przy wykorzystaniu metody OTDR, określanie parametrów toru transmisji światłowodowej (dyspersja, BER, wykres oczkowy, OSNR).					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	klasyfikuje i omawia zasadę działania elementów i systemów optoelektronicznych,			ET1_W02, ET1_W06		
EK2	zna wybrane techniki pomiaru podstawowych cech źródeł i detektorów promieniowania optycznego,			ET1_W02, ET1_W06		
EK3	potrafi zaplanować i wykonać pomiary elementów i urządzeń optoelektronicznych,			ET1_U06, ET1_K03		

EK4	zna zasady eksploatacji urządzeń optoelektronicznych.	ET1_W09, ET1_U07	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
1	egzamin	W	
2	egzamin	W	
3	egzamin, wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	W, L	
4	egzamin, wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	W, L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach	RAZEM:	30
	przygotowanie do egzaminu		10
	udział w zajęciach laboratoryjnych		15
	opracowanie sprawozdań z zajęć		25
	przygotowanie do zajęć		20
	udział w konsultacjach		10
			110
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny : 50	ECTS 2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	65	2,5
Literatura podstawowa:	1. Parr A.C.: Optical radiometry, Elsevier, Amsterdam, 2005 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2016 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012 4. Perlicki K.: Pomiar w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2002		
Literatura uzupełniająca:	1. de Cusatis C.: Handbook of applied photometry, Springer-Verlag, New York, 1987 2. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2011 3. Bielecki Z.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracowali:	dr inż. Marcin Kochanowicz, dr inż. Urszula Błaszczak, dr inż. Jacek Żmojda
Data opracowania programu:	12.05.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia stacjonarne	
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Sterowniki PLC		Kod przedmiotu:		TS1D5105	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z systemami automatyki przemysłowej, zasadami pracy i programowania sterowników PLC, zasadami komunikacji PLC z systemami SCADA. Zdobywanie przez studentów umiejętności obsługi i programowania wybranych systemów automatyki przemysłowej.					
Forma zaliczenia:	wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.					
Treści programowe	Wykład: Nowoczesne systemy wytwarzania i zarządzania produkcją (Przemysł 4.0). Charakterystyka konstrukcyjna i funkcjonalna PLC. Urządzenia wejściowe i wyjściowe dla PLC, przetworniki pomiarowe, elementy wykonawcze. Języki programowania sterowników PLC - norma PN-EN-61131. Tworzenie algorytmu sterowania procesem. Sterowanie procesami ciągłymi – algorytmy, konfiguracja i autostrojenie regulatorów. Sieci przemysłowe. Wizualizacja i symulacja procesów przemysłowych. Laboratorium: Zapoznanie się z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania i diagnozowania systemów automatyki przemysłowej. Konfiguracja sterowników PLC i paneli operatorskich, diagnostyka i serwisowanie poprzez serwer Web. Opracowywanie algorytmów sterownia sekwencyjnego fragmentem procesu technologicznego lub maszyną. Tworzenie programów w językach graficznych i tekstowych na wybrany sterownik. Uruchomienie i testy zaprojektowanego systemu. Konfiguracja i parametryzacja regulatora procesowego, autostrojenie dla danego punktu pracy, testowanie.					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, ćwiczenia praktyczne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	rozumie przeznaczenie elementów systemu automatyki, w tym zna architekturę i funkcjonowanie sterownika PLC,				ET1_W08	
EK2	zna strukturę i sposób zapisu: algorytmu sterownia procesem oraz języków programowania sterowników PLC,				ET1_W05, ET1_W08	
EK3	tworzy algorytm sterowania procesem, na podstawie danego schematu i opisu procesu, spełniający kryteria użytkowe,				ET1_U08	
EK4	korzysta z dokumentacji technicznej danego sterownika w celu rozwiązania postawionego zadania,				ET1_U07	

EK5	potrafi zaprojektować, zrealizować (zaprogramować) oraz uruchomić wizualizację i sterowanie procesem,	ET1_U07, ET1_K04	
EK6	stosuje odpowiednie narzędzia inżynierskie do tworzenia aplikacji, konfiguracji i programowania systemów automatyki.	ET1_U11	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny z wykładu	W	
EK2	sprawdzian pisemny z wykładu	W	
EK3	ocena sprawozdania, dyskusja	L	
EK4	ocena sprawozdania, dyskusja	L	
EK5	ocena sprawozdania	L	
Załącznik do uchwały Rady	ocena sprawozdania, dyskusja	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	15
	udział w konsultacjach i przygotowanie do zaliczenia wykładu,		10
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań,		57
	udział w konsultacjach i przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych,		18
			100
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		55	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	61	2
Literatura podstawowa:	1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC, Warszawa, PWN, 2007 2. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011. 3. Kwaśniewski J.: Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2013 4. Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych, Wydaw. WNT, 2015 5. Wróbel Z., Sapota G.: Sterowniki programowalne: laboratorium, Uniwersytet Śląski, Katowice 2003.		
Literatura uzupełniająca:	1. Kręglewska U., Ławryńczuk M., Marusak P.: Control Laboratory exercises, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007. 2. Dokumentacja techniczna firmy Siemens: www.automatyka.siemens.pl 3. Trzasko W.: Materiały do wykładu i instrukcje do laboratorium, strony www.KAiE.WE.PB . 4. Norma IEC 61131 - Sterowniki programowalne.		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował:	dr inż. Wojciech Trzasko
Data opracowania programu:	29.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Systemy mikroprocesorowe w zastosowaniach przemysłowych i sieciowych		Kod przedmiotu:	TS1D5106		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	4		
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Programowanie w języku C.					
Założenia i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie metodyki projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych.					
Forma zaliczenia:	wykład: dwa kolokwia punktowane w skali 0-25 pkt, laboratorium: ocena realizacji zadań i sprawozdań.					
Treści programowe	<p>W trakcie wykładu omawiane są bloki funkcjonalne współczesnych systemów mikroprocesorowych oraz sposób ich wykorzystania w projektowanym systemie sterującym. Omawia się wszystkie etapy prac: sformułowanie problemu, opracowanie wstępnej koncepcji systemu, projekt sprzętowy systemu, przygotowanie oprogramowania, uruchamianie sprzętu i oprogramowania, testy środowiskowe, wdrożenie produkcyjne, certyfikację, wprowadzenie na rynek i walidację. Podczas opracowania systemu uwzględnia się wymogi technologii produkcji, systemu zapewnienia jakości oraz wymogi prawne Ustawy o Ocenie Zgodności (oznaczanie znakiem CE).</p> <p>W ramach zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności z zakresu programowania współczesnych układów mikroprocesorowych w tym: konfiguracji modułu RCC, obsługi portów GPIO, zastosowania przetworników ADC i DAC, obsługi systemu przerwań, wykorzystania układów licznikowo-czasowych oraz obsługi mechanizmu bezpośredniego dostępu do pamięci. Studenci stosują nabytą wiedzę i umiejętności do realizacji zadań projektowych.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne, projektowanie.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	posiada wiedzę na temat sposobu działania współczesnych systemów mikroprocesorowych,			ET1_W08		
EK2	posiada wiedzę z zakresu projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych,			ET1_W09		

EK3	posiada wiedzę z zakresu standardów przemysłowych oraz norm bezpieczeństwa, które powinny spełniać systemy mikroprocesorowe,	ET1_W10	
EK4	projektuje, programuje i testuje systemy mikroprocesorowe znajdujące zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych,	ET1_U08	
EK5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	ET1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwia zaliczające wykład	W	
EK2	kolokwia zaliczające wykład	W	
EK3	kolokwia zaliczające wykład	W	
EK4	sprawozdania z ćwiczeń, oceny cząstkowe z ćwiczeń i projektu	L	
EK5	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	30
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych,		30
	zapoznanie się ze wskazaną literaturą,		15
	udział w konsultacjach,		5
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych,		10
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,		10
	przygotowanie do zaliczenia.		10
			110
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		65	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	55	2
Literatura podstawowa:	1. Szumski M., „Systemy Mikroprocesorowe w Sterowaniu. Część I. ARM Cortex M3”, PLUM, 2016 2. Paprocki K., „Mikrokontrolery STM32 w praktyce”, BTC, 2011 3. Galewski M., „STM 32: aplikacje i ćwiczenia w języku C”, BTC, 2011 4. Peczarski M., „Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet w przykładach”, BTC 2011		
Literatura uzupełniająca:	1. Hohl W., „Asembler dla procesorów ARM: podręcznik programisty”, Helion, 2014. 2. Bai Y., „Practical microcontroller engineering with ARM technology”, John Wiley & Sons, 2016. 3. RM0008: STM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and M32F107xx advanced ARM®-based 32-bit MCUs: http://www.st.com/resource/en/reference_manual/cd00171190.pdf , 2015 4. PM0056: STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxxx Cortex-M3 programming manual: http://www.st.com/resource/en/programming_manual/cd00228163.pdf , 2013		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracowali:	dr inż. Maciej Szumski dr inż. Krzysztof Konopko
Data opracowania programu:	27.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów I stopnia stacjonarne			
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	Technika regulacji 2		Kod przedmiotu: TS1D5107			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS 3			
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 0	L- 30	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami analizy i syntezy układów regulacji automatycznej					
Forma zaliczenia:	ocena sprawozdań.					
Treści programowe:	Eskperymentalne otrzymywanie statycznych i dynamicznych charakterystyk prostych układów dynamicznych. Podstawowe metody identyfikacji obiektu sterowania. Badanie właściwości podstawowych struktur regulatorów P, PI, PD, PID. Dobór nastaw regulatorów PID i analiza jakości działania otrzymanego układu regulacji automatycznej. Podstawy obsługi i konfiguracji cyfrowych regulatorów przemysłowych. Dobór regulatora do układu regulacji dwustawnej.					
Metody dydaktyczne:	pomiary i analiza otrzymanych danych, konfiguracja regulatorów w oparciu o wyniki identyfikacji prostych obiektów dynamicznych.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk prostego układu dynamicznego,				ET1_U06	
EK2	potrafi przeprowadzić proces identyfikacji obiektu sterowania,				ET1_U05	
EK3	potrafi dobrać parametry, a następnie skonfigurować regulator przemysłowy,				ET1_U07	
EK4	potrafi ocenić jakość procesu regulacji i zna metody służące poprawie jakości działania układu regulacji automatycznej.				ET1_U11	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	ocena sprawozdania	L	
EK2	ocena sprawozdania	L	
EK3	ocena sprawozdania	L	
EK4	ocena sprawozdania	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w laboratorium,	RAZEM:	30
	przygotowanie sprawozdań,		25
	przygotowanie do laboratorium,		20
	udział w konsultacjach.		5
			80
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	80	3
Literatura podstawowa:	1. Instrukcje laboratoryjne do Techniki regulacji 2. 2. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012. 3. Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowe - Dydaktyczne AHG, Kraków, 2007. 4. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 5. Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. WNT, Warszawa, 2015.		
Literatura uzupełniająca:	1. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall International, 2004. 2. Nise N.S.: Control Systems Engineering, 5th edition, Wiley, 2008. 3. Siemieniako F., Gosiewski Z.: Automatyka T.1. Modelowanie i analiza układów. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2006. 4. Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001.		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował:	dr inż. Krzysztof Rogowski
Data opracowania programu:	29.03.2017		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-
Nazwa przedmiotu:	Układy radioelektroniczne 1		Kod przedmiotu:	TS1D5108
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	5
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- 30	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające:	Układy elektroniczne 1.			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi blokami funkcjonalnymi i ich praktycznymi realizacjami w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Zapoznanie studentów z układami sumowania i podziału mocy. Zapoznanie studentów z konstrukcją mieszaczy częstotliwości, w szczególności z układami bez kanału lustrzanego. Nauczenie studentów pomiarów podstawowych układów radioelektronicznych. Zapoznanie studentów ze scalonymi konstrukcjami nadajników i odborników.			
Forma zaliczenia:	wykład - kolokwia częściowe, egzamin ustny; laboratorium - sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań.			
Treści programowe	Wykład: Właściwości elementów elektronicznych w zakresie częstotliwości radiowych i mikrofalowych. Podstawowe bloki funkcjonalne w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Rezonansowe wzmacniacze mocy sygnałów radiowych w klasach A, AB, B, C, E/F. Układy podziału i sumowania mocy sygnałów. Wzmacniacze z sumowaniem mocy. Mieszacze pojedynczo i podwójnie zrównoważone. Układ Gilberta. Mieszacz bez kanału lustrzanego. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Kwarcowe generatory drgań sinusoidalnych. Cyfrowa synteza częstotliwości. Scalone układy nadajników/odbiorników. Zniekształcenia intermodulacyjne. Analiza szumowa w radiokomunikacji. Wzmacniacze niskoszumne. Laboratorium: Badanie i pomiary parametrów podstawowych układów radioelektronicznych. Układy rozdziału i sumowania mocy (komutatory fazowe i częstotliwościowe). Wielokanałowe wzmacniacze szerokopasmowe z sumowaniem mocy. Wzmacniacz rezonansowy. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Parametry intermodulacyjne bloków radioelektronicznych.			
Metody dydaktyczne:	wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna i rozumie zasady pracy podstawowych bloków funkcjonalnych występujące w urządzeniach radiokomunikacyjnych;		EiT_W07	
EK2	zna aplikacje scalone nadajników / odborników i potrafi wskazać obszary ich wykorzystania;		EiT_W07	

EK3	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki;	ET1_U06	
EK4	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych;	ET1_U10	
EK5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania.	ET1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwia częściowe i egzamin ustny	W	
EK2	kolokwia częściowe i egzamin ustny	W	
EK3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EK4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EK5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	30
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych,		20
	udział w zajęciach laboratoryjnych,		30
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,		15
	udział w konsultacjach związanych z wykładem,		4
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium,		6
	przygotowanie do kolokwiów,		10
	przygotowanie do egzaminu i udział w nim.		10
			125
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		82	3
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	71	2,5
Literatura podstawowa:	1. Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007 2. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa 2006 3. Tietze U., Schenk C.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009		
Literatura uzupełniająca:	1. Grebennikov A.: RF and microwave power amplifier design, McGraw-Hill, New York 2005 2. Sorentino R., Bianchi G.: Microwave and RF Engineering, Wiley, Chichester 2010		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Maciej Sadowski
Data opracowania programu:	25.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Architektura i programowanie procesorów sygnałowych		Kod przedmiotu:	TS1D5206		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	4		
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Studenci nabędą wiedzę w zakresie architektury i programowania procesorów sygnałowych, a także ich wykorzystania. Powyższa wiedza zostanie rozszerzona o umiejętności praktyczne zdobyte na zajęciach laboratoryjnych, na których studenci dokonują samodzielnej realizacji podstawowych zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu procesorów DSP.					
Forma zaliczenia:	wykład - egzamin pisemny, laboratorium - ocena pracy na zajęciach oraz sprawozdań.					
Treści programowe	Charakterystyka procesorów sygnałowych (DSP – ang. Digital Signal Processor) i przegląd aktualnie produkowanych procesorów DSP. Omówienie wybranego procesora DSP. Projektowanie oprogramowania, tworzenie programów w języku wysokiego i niskiego poziomu, podstawowe techniki programistyczne, uruchamianie i testowanie oprogramowania, optymalizacja kodu. Realizacja sprzętowa na wybranej platformie DSP procedur obliczeniowych stała i zmiennoprzecinkowych, przetwarzanie równoległe, potokowe i wektorowe. Organizacja i wykorzystanie bufora kołowego. Konfiguracja i wykorzystanie systemu przerwań oraz DMA. Współpraca z układami peryferyjnymi, układami wejścia/wyjścia oraz inicjalizacja i współpraca z przetwornikami A/C i C/A. Praca w czasie rzeczywistym. Realizacja zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesora DSP.					
Metody dydaktyczne:	wykład, ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	wyjaśnia zagadnienia z zakresu architektury i programowania procesorów sygnałowych,			ET1_W08		
EK2	omawia zasady realizacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu procesorów DSP,			ET1_W08		
EK3	potrafi posługiwać się językiem programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz zintegrowanym środowiskiem programistycznym w celu tworzenia, uruchamiania i testowania oprogramowania procesorów DSP,			ET1_U08		
EK4	potrafi sformułować algorytm i zrealizować proste zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesora DSP.			ET1_U08		

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin		W	
EK2	egzamin		W	
EK3	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdań		L	
EK4	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdań		L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,		RAZEM:	30
	udział w konsultacjach związanych z wykładem,			2
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim,			25
	udział w zajęciach laboratoryjnych,			30
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych,			11
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium,			2
	opracowanie sprawozdań z laboratorium.			20
				120
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		Godziny	ECTS
			66	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		62	2
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalski H. A.: Procesory DSP dla praktyków. BTC, Legionowo, 2011 2. Dąbrowski A. (red.): Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000 3. Texas Instruments, TMS320C6000 Programmer's Guide, 2006 4. Texas Instruments, TMS320C67x/C67x+ DSP CPU and Instruction Set Reference Guide, 2006 5. Texas Instruments, TMS320C6000 DSP Peripherals Overview, 2007 			
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welch T. B., Wright C. H., Morrow M. G.: Real-time digital signal processing from MATLAB to C with TMS320C6x DSPs, CRC/Taylor & Francis, 2012 2. Kehtarnavaz N.: Real-Time Digital Signal Processing, Newnes, 2005 3. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. BTC, Warszawa, 2007 4. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2009 			
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż.. Dariusz Jańczak	
Data opracowania programu:	27.03.2017			

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Inżynieria fotoniczna 2		Kod przedmiotu:	TS1D5207		
Rodzaj przedmiotu:	W	Semestr 5	Punkty ECTS	3		
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej					
Założenia i cele przedmiotu	Nauczenie zasad pomiaru i analizy parametrów elementów i układów fonicznych, światłowodów cylindrycznych , elementów toru światłowodowego.					
Forma zaliczenia:	ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.					
Treści programowe	Metody pomiaru i analizy parametrów elektrycznych oraz optycznych elementów i układów fonicznych, światłowodów cylindrycznych oraz elementów toru światłowodowego. Analiza parametrów łącza światłowodowego - bilans mocy. Szumy w łączy pasywnym i wzmacnianym.					
Metody dydaktyczne:	ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	mierzy właściwości elektryczne i optyczne elementów fonicznych,			ET1_U06		
EK2	analizuje parametry transmisji w łączy światłowodowym,			ET1_U05, ET1_U02		
EK3	potrafi zaplanować proces testowania wybranych elementów fonicznych,			ET1_U02, ET1_U06		
EK4	stosuje zasady BHP.			ET1_U10		
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia			Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EK1	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.			L		
EK2	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.			L		

EK3	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.		L	
EK4	sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.		L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w ćwiczeń laboratoryjnych,		RAZEM:	30
	konsultacje,			5
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych,			10
	opracowanie sprawozdań z laboratorium,			15
	przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.			15
				75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:		Godziny	ECTS
			35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:		50	2
Literatura podstawowa:	1. R. Józwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006 2. Bielecki Z., Rogalski A., Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001 3. T. Stacewicz, A. Witkowski, J. Ginter, Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2002, 4. J. Dorosz, Technologia światłowodów włóknistych, Ceramics, vol. 86, Kraków, 2005			
Literatura uzupełniająca:	1. Deen, M. Jamal., Silicon photonics : fundamentals and devices, Chichester : John Wiley a. Sons, 2012.			
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował:	dr inż. Marcin Kochanowicz	
Data opracowania programu:	28.03.2017			

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów I stopnia stacjonarne			
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania: -			
Nazwa przedmiotu:	Miernictwo i systemy optoelektroniczne 1		Kod przedmiotu: TS1D5208			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS 2			
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów promieniowania optycznego z uwzględnieniem systemów światłowodowych oraz konstrukcji wybranych systemów optoelektronicznych.					
Forma zaliczenia	egzamin pisemny, rozliczenie prac domowych.					
Treści programowe	Klasyfikacja optoelektronicznych systemów pomiarowych. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną i światłowod. Metody modulacji właściwości fali elektromagnetycznej. Zastosowanie analizy stanu polaryzacji, dyfrakcji i interferencji promieniowania w miernictwie optoelektronicznym. Wymagania techniczne w miernictwie dla zakresu UV, VIS i IR. Standardy w metrologii parametrów elementów i urządzeń optoelektronicznych. Techniki i urządzenia do charakteryzacji ilościowej, przestrzennej i spektralnej elementów optoelektronicznych. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma i ich zastosowania w telekomunikacji. Światłowodowe układy pomiarowe: natężeniowe, widmowe, fazowe, polaryzacyjne, luminescencyjne i interferencyjne. Pomiar specjalistyczne w systemach światłowodowych: detekcja fazoczuła, wykorzystanie pola zanikającego, pomiary zaników fluorescencji. Zastosowania scalonych przetworników obrazu. Metody analizy obrazu w zastosowaniach przemysłowych (sensorowe), biomedycznych oraz naukowych. Wybrane zastosowania w diagnostyce medycznej i terapii.					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	orientuje się w zjawiskach wykorzystywanych w miernictwie promieniowania optycznego,				ET1_W02, ET1_W09	
EK2	zna wybrane techniki pomiaru podstawowych cech źródeł i detektorów promieniowania optycznego,				ET1_W02, ET1_W09	

EK3	zna budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w technice światłowodowej,	ET1_W02, ET1_W09	
EK4	orientuje się w wybranych zaawansowanych technikach pomiarowych w systemach światłowodowych.	ET1_W02, ET1_W09	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	zaliczenie pisemne	W	
EK2	zaliczenie pisemne	W	
EK3	zaliczenie pisemne	W	
EK4	zaliczenie pisemne	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	30
	udział w konsultacjach,		5
	przygotowanie do egzaminu.		25
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	0	0
Literatura podstawowa:	1. Parr A.C.: Optical radiometry, Elsevier, Amsterdam, 2005 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2016 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012 4. Perlicki K.: Pomiar w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2002		
Literatura uzupełniająca:	1. de Cusatis C.: Handbook of applied photometry, Springer-Verlag, New York, 1987 2. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2011 3. Bielecki Z.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001 4. Podbielska H.: Optyka biomedyczna, Oficyna Wydawn. Polit. Wrocławskiej, Wrocław, 2011		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracowała:	dr inż. Urszula Błaszczak
Data opracowania programu:	28.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Systemy telekomutacji 1		Kod przedmiotu:	TS1D5209		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	2		
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji.					
Założenia i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu telekomunikacji dotyczącej zestawiania, rozłączania i sterowania połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych pozwalającej na analizowanie i eksploatację węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych. Wynikiem przedmiotu ma być znajomość architektury wybranych przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych, stosowanych w nich metod sygnalizacji abonenckiej i międzycentralowej oraz budowy węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych.					
Forma zaliczenia:	wykład: test pisemny + odpowiedź ustna.					
Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu telekomutacji. Metody komutacji w sieciach telekomunikacyjnych. Analogowa i cyfrowa sygnalizacja abonencka. Sygnalizacja międzycentralowa w kanale skojarzonym i w kanale wspólnym. Budowa węzła komutacyjnego oraz struktura oprogramowania sterującego cyfrowym węzłem komutacyjnym. Podstawowe pojęcia teorii ruchu telekomunikacyjnego. Utrzymanie i eksploatacja centrali telefonicznej. Wybrane architektury central telefonicznych.					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą architektury przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych;			ET1_W07		
EK2	posiadać wiedzę dotyczącą systemów sygnalizacji związanych z zestawianiem, rozłączaniem i sterowaniem połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych;			ET1_W07		
EK3	posiadać wiedzę dotyczącą funkcji, architektury i sterowania węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych;			ET1_W07		

EK4	posiadać wiedzę dotyczącą eksploatacji i utrzymania węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych.	ET1_W09	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	test pisemny, odpowiedź ustna;	W	
EK2	test pisemny, odpowiedź ustna;	W	
EK3	test pisemny, odpowiedź ustna;	W	
EK4	test pisemny, odpowiedź ustna;	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w wykładach	RAZEM:	30
	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą		15
	Udział w konsultacjach		5
	Pprzygotowanie do zaliczenia		10
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0
Literatura podstawowa:	1. Jajszczyk A., "Wstęp do telekomutacji", WNT, Warszawa, 2008 2. Danilewicz G., "System sygnalizacji nr 7", WKŁ, Warszawa, 2005 3. Kabaciński W., Żal M., "Sieci telekomunikacyjne", WKŁ, Warszawa, 2008		
Literatura uzupełniająca:	1. Dąbrowski M., "Sterowanie i oprogramowanie w telekomunikacyjnych sieciach zintegrowanych", WKŁ, Warszawa 1990 2. Valdar A., "Understanding telecommunications networks", Herts : The Institution of Engineering and Technology, 2006		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Krzysztof Konopko
Data opracowania programu:	26.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia stacjonarne	
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Technika wielkich częstotliwości 2		Kod przedmiotu:		TS1D5210	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS		3	
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 0	L- 30	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające:	Technika wielkich częstotliwości 1.					
Założenia i cele przedmiotu	Eksperymentalne potwierdzenie, utrwalenie i rozszerzenie wiedzy zdobytej na wykładach i pracowni z przedmiotu Technika wielkich częstotliwości 1. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały wielkich częstotliwości, parametrów przyrządów mikrofalowych oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową stosowaną w zakresie wielkich częstotliwości.					
Forma zaliczenia:	kontrola przygotowania teoretycznego, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań.					
Treści programowe	Wykorzystanie linii szczelinowej do pomiarów długości fali i częstotliwości sygnału oraz współczynnika fali stojącej i współczynnika odbicia w falowodzie prostokątnym. Pomiar transmisyjnych i odbiciowych charakterystyk częstotliwościowych wielowrotników z zastosowaniem woltomierza wektorowego i analizatora sieci. Badanie filtrów i rezonatorów mikropaskowych.					
Metody dydaktyczne:	ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne wielkich częstotliwości;				ET1_W04	
EK2	zna i rozumie zasady działania elementów i układów wielkich częstotliwości badanych w trakcie ćwiczeń;				ET1_W07	
EK3	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania;				ET1_U02	
EK4	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki;				ET1_U06	

EK5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń wielkiej częstotliwości.	ET1_U10	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń	L	
EK2	kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń	L	
EK3	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EK4	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EK5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach laboratoryjnych,	RAZEM:	30
	przygotowanie do ćwiczeń,		20
	opracowanie protokołów z wykonanych badań,		15
	udział w konsultacjach.		10
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		40	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	70	2,5
Literatura podstawowa:	1. K. Aniserowicz, Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, udostępnione w Internecie jako pliki pdf: http://teleinfo.pb.edu.pl/karol/ (zakładka: „Technika w. cz.”) lub http://teleinfo.pb.edu.pl/twcz/ . 2. J. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2001. 3. B. Galwas, Miernictwo mikrofalowe, WKŁ, Warszawa, 1985. 4. B. Galwas, J. Dawidczyk, J. Piotrowski, J. Skulski, A. Szymańska, Techniki transmisji sygnałów - materiały opublikowane w Internecie		
Literatura uzupełniająca:	1. K. Aniserowicz, Materiały pomocnicze do wykładów. 2. R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, IEEE Press, 2001. 3. J. A. Dobrowolski, Microwave Network Design Using the Scattering Matrix, Artech House, 2010.		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. nzw. w PB
Data opracowania programu:	23.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Technologie internetowe i internet rzeczy 1		Kod przedmiotu:	TS1D5211		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	2		
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1.					
Założenia i cele przedmiotu	Przekazanie wiedzy dotyczącej wykorzystania nowoczesnych technologii do tworzenia aplikacji internetowych oraz systemów Internetu rzeczy (IoT).					
Forma zaliczenia:	sprawdzian pisemny.					
Treści programowe	<p>Koncepcja WWW jako uniwersalnej metody dostępu do usług i informacji. 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. Asynchroniczna komunikacja przeglądarki z serwerem (AJAX). Technologia Web Services i związane z nią protokoły. Koncepcja Internetu rzeczy (ang. Internet of Things, IoT). Niskoenergetyczne bezprzewodowe technologie transmisyjne krótkiego zasięgu stosowane w IoT (sieci LR-WPAN - Low Rate Wireless Personal Area Network) np. Bluetooth Low Energy, ZigBee, IEEE 802.15.5, M-bus, firmowe technologie Sub 1GHz. Mobilne technologie transmisyjne dla rozległych sieci IoT np. EC-GSM-IoT, LTE for MTC, eMTC (LTE Cat M1), NB-IoT (LTE Cat NB1), LoRA. Nowoczesne protokoły warstwy sieciowej stosowane w systemach IoT: IPv6, 6LoWPAN. Charakterystyka typowych aplikacji systemów IoT.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje architekturę systemu webowego i wymienia funkcje realizowane przez poszczególne elementy tej architektury,				ET1_W07	
EK2	charakteryzuje technologie i protokoły stosowane w systemach webowych,				ET1_W07	
EK3	wybiera technologie webowe umożliwiające uzyskanie określonych efektów,				ET1_W07	

EK4	charakteryzuje technologie transmisyjne i protokoły stosowane w systemach Internetu rzeczy.	ET1_W07	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny	W	
EK2	sprawdzian pisemny	W	
EK3	sprawdzian pisemny	W	
EK4	sprawdzian pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w wykładach	RAZEM:	28
	Bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów		14
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem		3
	Przygotowanie do sprawdzianu		7
	Sprawdzian pisemny		2
			54
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		33	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0
Literatura podstawowa:	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. Dokumentacja technologii transmisyjnych wykorzystywanych w systemach IoT (dostępna na stronach internetowych)		
Literatura uzupełniająca:	1. Specyfikacje języków HTML/XHTML i XML oraz inne standardy, dokumenty i raporty dostępne na stronie http://www.w3.org 2. Miller M.: Internet rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat, PWN, Warszawa, 2016		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Andrzej Zankiewicz
Data opracowania programu:	27.03.2017		

Wydział Elektryczny

Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	Teleinformatyka i optoelektronika		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Źródła i detektory promieniowania 2		Kod przedmiotu:	TS1D5212		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	3		
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L- 30	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Praktyczne zapoznanie studentów z właściwościami źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Nauczenie technik pomiarów wybranych parametrów i charakterystyk źródeł i detektorów.					
Forma zaliczenia:	ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do zajęć.					
Treści programowe	Pomiary charakterystyk elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Pomiary charakterystyk częstotliwościowych detektorów. Charakteryzacja detektorów matrycowych. Wpływ sposobu chłodzenia na pracę źródeł i detektorów promieniowania optycznego.					
Metody dydaktyczne:	eksperymenty laboratoryjne, praca w zespole.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	wykonuje pomiary parametrów elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego,				ET1_U03, ET1_U06, ET1_U07	
EK2	wykonuje pomiary parametrów spektralnych źródeł i detektorów promieniowania optycznego,				ET1_U03, ET1_U06, ET1_U07	
EK3	dokonuje pomiarów charakterystyk źródeł i detektorów w dziedzinie czasu i częstotliwości,				ET1_U03, ET1_U06, ET1_U07	
EK4	potrafi pracować w zespole,				ET1_U02, ET1_K03	
EK5	stosuje zasady BHP.				ET1_U10	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia				Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach				L	

EK2	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EK3	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EK4	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdania	L	
EK5	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach laboratoryjnych,	RAZEM:	30
	opracowanie sprawozdań z zajęć,		30
	przygotowanie do zajęć,		10
	udział w konsultacjach.		5
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	65	2,5
Literatura podstawowa:	1. Deen M.J.: Silicon photonics: fundamentals and devices, Wiley, Chichester, 2012 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawn. Uczelniane Polit. Koszalińskiej, Koszalin, 2016 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		
Literatura uzupełniająca:	1. Khanh T.Q.: LED lighting - technology and perception, Wiley-VCH, Weinheim, 2015 2. Vainos N.A.: Laser growth and processing of photonic devices, Woodhead Publishing, Oxford, 2012 3. Ziętek B.: Lasery, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2008 4. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2005		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracowała:	dr inż. Urszula Błaszczak
Data opracowania programu:	28.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia stacjonarne	
Specjalność:	-		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Język angielski 4		Kod przedmiotu:		TS1D5504	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS		2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 30	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające:	Język angielski 3.					
Założenia i cele przedmiotu	Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka angielskiego w pracach pisemnych. Wykorzystanie zasobu słownictwa w dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji dość złożonych informacji w języku angielskim pozyskiwanych z literatury i internetu dotyczących studiowanej specjalności. Przygotowanie i wygłoszenie krótkiej prezentacji w języku angielskim.					
Forma zaliczenia:	ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych (prezentacja).					
Treści programowe	Tematyka : materiały stosowane w elektronice, przedsięwzięcia, projekty, kataklizmy. Gramatyka: Strona bierna czasu Present Perfect i Simple Past, modyfikacja form stopniowanych, grupy rzeczownikowe, czasowniki modalne (4) + Perfect Infinitive, trzeci typ zdań warunkowych.					
Metody dydaktyczne:	ćwiczenia przedmiotowe, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa, metoda kognitywna, metoda komunikatywna.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka obcego w wypowiedziach pisemnych,				ET1_U03	
EK2	posiada zasób słownictwa umożliwiający opisywanie i prezentowanie podstawowych zagadnień z elektroniki i telekomunikacji,				ET1_U03	
EK3	czyta ze zrozumieniem oraz pisze, w języku angielskim teksty związane ze studiowanym kierunkiem,				ET1_U01, ET1_U03, ET1_U04	
EK4	pozyskuje dowolne informacje z literatury, internetu oraz przekazów ustnych w języku angielskim oraz potrafi je zinterpretować.				ET1_U01	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny, sprawdzenie prac domowych pisemnych		C	
EK2	sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne (prezentacja)		C	
EK3	udział w dyskusjach w parach lub małych grupach na zajęciach na temat przeczytanych tekstów oraz streszczanie przeczytanych artykułów		C	
EK4	streszczenie przeczytanego artykułu, sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne		C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w zajęciach		RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami			5
	Wykonanie prac domowych i przygotowanie się do testów			20
				55
Wskaźniki ilościowe			Godziny	ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa:	1. David Bonamy, Technical English 3, Pearson Longman, 2011. 2. David Bonamy, Technical English 3 workbook, Pearson Longman, 2011. 3. David Bonamy, Technical English 4, Pearson Longman, 2011. 4. David Bonamy, Technical English 4 workbook, Pearson Longman, 2011.			
Literatura uzupełniająca:	1. Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski/polsko angielski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2006 2.. Wielki Słownik Angielsko-Polski/Polsko-Angielski, PWN, 2002 3. Materiały własne prowadzącego oraz materiały pozyskane z Internetu o tematyce związanej z kierunkiem.			
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych			
Data opracowania programu:	29.03.2017	Program opracował:	mgr Janusz Rożek	

Wydział Elektryczny

Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne		
Specjalność:	-		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Język niemiecki 4		Kod przedmiotu:	TS1D5604		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS	2		
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	Język niemiecki 3.					
Założenia i cele przedmiotu	Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka niemieckiego w pracach pisemnych. Wykorzystanie zasobu słownictwa w dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji dość złożonych informacji w języku niemieckim pozyskiwanych z literatury i internetu dotyczących studiowanej specjalności. Przygotowanie i wygłoszenie krótkiej prezentacji w języku niemieckim.					
Forma zaliczenia	ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych (prezentacja).					
Treści programowe	Zakres tematyczny: rynek pracy - ogłoszenia, rozmowa kwalifikacyjna,teczka kandydata (pisma formalne). Praca z tekstem specjalistycznym - opis działania instalacji fotowoltaicznej. Zagadnienia gramatyczno-syntaktyczne: tryb przypuszczający, zdania poboczne, czas przyszły Futur I, imiesłów teraźniejszy i przeszły (Partizip I und II), frazy nominalne, rekcja czasownika i rzeczownika.					
Metody dydaktyczne:	ćwiczenia przedmiotowe, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa, metoda kognitywna, metoda komunikatywna.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka niemieckiego w wypowiedziach pisemnych			ET1_U03		
EK2	posiada zasób słownictwa umożliwiający opisywanie i prezentowanie podstawowych zagadnień z elektroniki i telekomunikacji			ET1_U03		
EK3	czyta ze zrozumieniem oraz pisze, w języku niemieckim, teksty związane ze studiowanym kierunkiem			ET1_U01, ET1_U03, ET1_U04		
EK4	pozyskuje dowolne informacje z literatury, internetu oraz przekazów ustnych w języku niemieckim oraz potrafi je zinterpretować			ET1_U01		

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny, sprawdzenie prac domowych pisemnych	C	
EK2	sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne (prezentacja)	C	
EK3	udział w dyskusji w parach lub małych grupach na zajęciach na temat przeczytanych tekstów oraz streszczenie przeczytanych artykułów	C	
EK4	streszczenie przeczytanego artykułu, sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach,	RAZEM:	30
	udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami,		5
	wykonanie prac domowych i przygotowanie się do testów.		20
			55
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		35	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2
Literatura podstawowa:	1. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010 2. U. Koithan, H. Schmitz, T. Sieber, R. Sonntag: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007 3. Dorothea Levy-Hillerich: Mit Deutsch in Europa studieren arbeiten leben, Goethe Institut, 2004		
Literatura uzupełniająca:	1. Wioletta Omelianiuk, Halina Ostapczuk: Sach- und Fachtexte auf Deutsch, Teil 2, Politechnika Białostocka, Białystok, 2010 2. Słownik techniczny niemiecko-polski i polsko-niemiecki, PWN, 2010 3. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane teksty z literatury fachowej oraz z Internetu)		
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Program opracował:	mgr Wioletta Omelianiuk
Data opracowania programu:	29.03.2017		

Wydział Elektryczny			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów I stopnia stacjonarne
Specjalność:	-		Ścieżka dyplomowania: -
Nazwa przedmiotu:	Język rosyjski 4		Kod przedmiotu: TS1D5704
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 5	Punkty ECTS 2
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L- P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające:	Język rosyjski 3.		
Założenia i cele przedmiotu	Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka rosyjski w pracach pisemnych. Wykorzystanie zasobu słownictwa jw dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji dość złożonych informacji w języku rosyjskim pozyskiwanych z literatury i internetu dotyczących studiowanej specjalności. Przygotowanie i wygłoszenie krótkiej prezentacji w języku rosyjskim.		
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych (prezentacja).		
Treści programowe:	Zakres tematyczny: Podróżowanie. Korzystanie z transportu miejskiego, kolejowego, lotniczego i wodnego. Odprawa celna – rosyjska deklaracja celna. Oferty hoteli a wymagania klienta. Leksyka specjalistyczna. Zagadnienia gramatyczne: Rzeczowniki nieregularne i nieodmienne. Czasowniki oznaczające ruch. Liczebniki 2,3,4 z rzeczownikami i przymiotnikami. Użycie przyimków i przysłówków.		
Metody dydaktyczne	ćwiczenia przedmiotowe, metoda gramatyczno-tłumaczeniowa, metoda kognitywna, metoda komunikatywna.		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka rosyjskiego w wypowiedziach pisemnych		ET1_U03
EK2	posiada zasób słownictwa umożliwiający opisywanie i prezentowanie podstawowych zagadnień z elektroniki i telekomunikacji		ET1_U03
EK3	czyta ze zrozumieniem oraz pisze, w języku rosyjskim, teksty związane ze studiowanym kierunkiem		ET1_U01, ET1_U03, ET1_U04
EK4	pozyskuje dowolne informacje z literatury, internetu oraz przekazów ustnych w języku rosyjskim oraz potrafi je zinterpretować		ET1_U01

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny, sprawdzenie prac domowych pisemnych	C	
EK2	sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne (prezentacja)	C	
EK3	udział w dyskusji w parach lub małych grupach na zajęciach na temat przeczytanych tekstów oraz streszczenie przeczytanych artykułów	C	
EK4	streszczenie przeczytanego artykułu, sprawdzenie prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi ustne	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach,	RAZEM:	30
	udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami,		5
	wykonanie prac domowych i przygotowanie się do testów.		20
			55
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		35	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2
Literatura podstawowa:	1. Cieplicka M., Torzewska W.: Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros, Poznań, 2008 2. Chwatow S., Hajczuk R.: Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000 3. Granatowska H., Danecka I.: Как дела ?, Wyd. Szkolne PWN, Warszawa, 2003 4. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007		
Literatura uzupełniająca:	1. Н.В.Баско, Изучаем русский, узнаём Россию. Издательство Флинта: Наука, Москва 2006 2. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004 3. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009 5. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej i z Internetu)		
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Program opracował:	mgr Irena Kamińska
Data opracowania programu:	29.03.2017		