

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

kierunek studiów ELEKTRONIKA i TELEKOMUNIKACJA

studia niestacjonarne pierwszego stopnia

karty przedmiotów sem. VII

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 niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna			Ścieżka dyplomowania:	-	
Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa inżynierska			Kod przedmiotu:	TZ1D7035	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr	7	Punkty ECTS	15	
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Zapoznanie z metodologią realizacji zagadnień inżynierskich z zakresu elektroniki, optoelektroniki i telekomunikacji. Poglębienie umiejętności korzystania ze źródeł literaturowych oraz naukowo - technicznych baz danych. Usprawnienie analizy materiału źródłowego w aspekcie realizacji przedmiotu pracy dyplomowej. Doskonalenie warsztatu inżynierskiego w zakresie: formułowania celu, wyboru metody i narzędzi rozwiązania problemu, posługiwania się wybranymi narzędziami w celu osiągnięcia założonego celu. Nabycie umiejętności planowania i harmonogramowania realizacji zadania inżynierskiego. Opanowanie umiejętności raportowania zadania inżynierskiego. Doskonalenie umiejętności autoweryfikacji koncepcji oraz przyjętej metodyki, wyciągania wniosków i oceny wyników zrealizowanego zadania inżynierskiego.</p>					
Forma zaliczenia:	ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta, obrona pracy.					
Treści programowe	<p>Integracja i pozyskiwanie wiedzy w zakresie realizowanego zadania inżynierskiego. Opracowanie celu i metody rozwiązania postawionego zadania. Uzasadnienie przyjętej metody i techniki rozwiązania problemu w kontekście aktualnego stanu wiedzy tematyki pracy dyplomowej. Dekompozycja zadania inżynierskiego, opracowanie harmonogramu, zaplanowanie niezbędnych narzędzi i środków do jego realizacji. Realizacja zadania z wykorzystaniem dostępnych najnowszych narzędzi, materiałów, aparatury pomiarowej i technik komputerowych. Weryfikacja uzyskanego rozwiązania przedmiotu pracy za pomocą metod i narzędzi badawczych analitycznych oraz aplikacyjnych. Umiejętność uogólnienia zadania inżynierskiego oraz formułowania wniosków. Techniki opracowania wyników i sporządzania dokumentacji końcowej zrealizowanego zadania.</p>					
Metody dydaktyczne:	realizacja zadań pracy dyplomowej, przygotowanie prezentacji egzaminu dyplomowego.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	selektywnie pozyskuje wiedzę ze źródeł w celu realizacji zadania inżynierskiego,				ET1_U01, ET1_U04	

EK2	planuje realizację zadania w kontekście: metody, technik, narzędzi, czasu i zasobów,	ET1_U01, ET1_U02, ET1_U10, ET1_U07, ET1_K04, ET1_K05	
EK3	wyznacza i realizuje cele cząstkowe zadania inżynierskiego z użyciem właściwych metod i narzędzi,	ET1_U05, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U08, ET1_U09, ET1_U11	
EK4	opracowuje dokumentację zrealizowanego zadania, krytycznie ocenia uzyskane wyniki, dokonuje uogólnień i wnioskowania,	ET1_U03, ET1_U11, ET1_K01, ET1_K02	
EK5	określa możliwości rozwoju zrealizowanego zadania oraz jest świadomy konieczności doskonalenia warsztatu zawodowego.	ET1_U09, ET1_U11, ET1_K01, ET1_K02, ET1_K04, ET1_K05	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	ocena tekstu pracy przez promotora oraz recenzenta	-	
EK2	ocena realizacji pracy przez promotora oraz recenzenta	-	
EK3	ocena realizacji pracy przez promotora oraz recenzenta	-	
EK4	ocena tekstu pracy oraz przebiegu prezentacji i obrony pracy przez komisję egzaminacyjną	-	
EK5	ocena prezentacji i obrony pracy przez komisję egzaminacyjną	-	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	realizacja pracy dyplomowej,		330
	opracowanie i przygotowanie prezentacji,		14
	konsultacje dotyczące pracy dyplomowej,		30
	udział w egzaminie dyplomowym.		1
		RAZEM:	375
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		30	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	375	15
Literatura podstawowa:	1. Spurgen J.K.: Thesis Presentation, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2014 2. Gambarelli G., Łucki Z.: Praca dyplomowa i doktorska : zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie; CeDeWu, Warszawa, 2015 3. Kopania J.: „Nie kradnij” znaczy także „nie popełniaj plagiatu”; Otolaryngologia Polska, 2009 Vol.63(1)		
Literatura uzupełniająca:	1. Grégoire L.: Diploma thesis presentation, część: Présentation des résultats du travail de fin d'études à Laborelec, 2009 2. Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, WyższeA Szkoła Bankowa Poznań, 2004		
Jednostka realizująca:	Wydział Elektryczny	Program opracował:	dr inż. Marian Gilewski
Data opracowania programu:	29.04.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna			Ścieżka dyplomowania:	-	
Nazwa przedmiotu:	Praktyka 1			Kod przedmiotu:	TZ1D7036	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr	7	Punkty ECTS	2	
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	Nabywanie kompetencji społecznych oraz rozwinięcie wybranych umiejętności					
Forma zaliczenia:	Na "ZAL" na podstawie, potwierdzonych przez zakładowego opiekuna, wpisów w dzienniczku praktyki.					
Treści programowe	Prace wykonywane pod nadzorem zakładu pracy zgodnie z indywidualnym programem praktyki.					
Metody dydaktyczne:	nie dotyczy					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	stosuje zasady BHP oraz styl życia zapewniające zachowanie sprawności fizycznej i intelektualnej,				ET1_U10	
EK2	planuje niezbędne środki i nakład pracy dla prawidłowego i terminowego zrealizowania otrzymanego zadania,				ET1_U02, ET1_K05	
EK3	w sposób logiczny wyjaśnia aspekty realizowanego zadania uwzględniając inne ograniczenia i skutki swej działalności,				ET1_U09	
EK4	realizuje zlecone zadania w sposób odpowiedzialny, przestrzegając zasad prawa i etyki zawodowej.				ET1_K02, ET1_K03, ET1_K04	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia				Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	potwierdzenie w dzienniczku praktyki jej odbycia przez opiekuna zakładowego oraz osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez przedstawiciela Wydziału,				-	

EK2	potwierdzenie w dzienniczku praktyki jej odbycia przez opiekuna zakładowego oraz osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez przez przedstawiciela Wydziału,	-	
EK3	potwierdzenie w dzienniczku praktyki jej odbycia przez opiekuna zakładowego oraz osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez przez przedstawiciela Wydziału,	-	
EK4	potwierdzenie w dzienniczku praktyki jej odbycia przez opiekuna zakładowego oraz osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez przez przedstawiciela Wydziału,	-	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Uczestnictwo w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy studenta odbywającego praktykę	4 tygodnie	60
		RAZEM:	60
Załącznik do uchwały Rady Wydziału Elektrycznego nr 40/2017 z dnia 17.05.2017 roku	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		0	0
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	60	2
Literatura podstawowa:			
Literatura uzupełniająca:			
Jednostka realizująca:	Wydział Elektryczny	Program opracował:	dr inż. Sławomir Kwiećkowski
Data opracowania programu:	29.04.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna			Ścieżka dyplomowania:	-	
Nazwa przedmiotu:	Seminarium dyplomowe			Kod przedmiotu:	TZ1D7037	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr	7	Punkty ECTS	2	
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P-	Ps-	S- 20
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	Poznanie wymagań i zasad postępowania podczas przygotowania, pisania i obrony inżynierskiej pracy dyplomowej. Pogłębienie wiedzy z zakresu ochrony prawnej własności intelektualnej. Doskonalenie umiejętności pozyskiwania i integrowania informacji związanych z realizowanym projektem. Poznanie technik przygotowania oraz stylistyki wyrażania prezentacji dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej.					
Forma zaliczenia:	ocena przygotowanych referatów, wygłoszonych prezentacji oraz prowadzenia dyskusji.					
Treści programowe	Omówienie dokumentów określających zasady postępowania przy przygotowaniu i obronie inżynierskiej pracy dyplomowej. Kryteria, wymagania merytoryczne i redakcyjne stawiane pracom dyplomowym. Przedstawienie zakresu oraz uwarunkowań prawnych ochrony własności intelektualnej. Przedstawienie technik i zasad opracowania prezentacji zadania inżynierskiego oraz elementów warsztatu jej ekspozycji (gra ciała, narzędzia i techniki, zarządzanie czasem). Harmonogram realizacji prac dyplomowych, dekompozycja zadania inżynierskiego i podział czasu, identyfikacja źródeł ryzyka.					
Metody dydaktyczne:	wygłoszenie seminarium tematycznego pracy dyplomowej, uczestnictwo w dyskusji tematów.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	rozumie i przestrzega zasady ochrony własności intelektualnej,				ET1_W11, ET1_U09	
EK2	lokalizuje dane z literatury, baz danych i innych źródeł wielojęzycznych dokonując ich interpretacji i integracji,				ET1_U01, ET1_U04	
EK3	przygotowuje dokumentację dotyczącą realizowanego tematu pracy oraz pisemne omówienie wyników jego realizacji,				ET1_U03	
EK4	potrafi przygotować prezentację w języku polskim lub obcym, dotyczącą realizowanego zadania inżynierskiego,				ET1_U03	
EK5	jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia się w zawodzie inżyniera.				ET1_K01	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	ocena treści wygłoszonej prezentacji, ocena dyskusji	-	
EK2	ocena referatu i dyskusji związanych z tematyką pracy	-	
EK3	ocena poziomu referatu	-	
EK4	ocena poziomu prezentacji i dyskusji końcowej	-	
EK5	ocena podsumowania prezentacji i dyskusji końcowej	-	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	uczestnictwo w seminarium,	RAZEM:	20
	opracowanie referatu i prezentacji multimedialnej,		20
	przygotowanie do wygłoszenia prezentacji,		5
	uczestnictwem w konsultacjach.		5
			50
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		25	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	50	2
Literatura podstawowa:	1. Mozafari M.: Diploma thesis, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2015 2. Spurgen J.K.: Thesis Presentation, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2014 3. Gambarelli G., Łucki Z.: Praca dyplomowa i doktorska : zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie; CeDeWu, Warszawa, 2015 4. Schmidt B., Düpow H., Finke A.: Plagiat, GEOMAR Library, 2010 5. Kopania J.: „Nie kradnij” znaczy także „nie popełniaj plagiatu”; Otolaryngologia Polska, 2009 Vol.63(1)		
Literatura uzupełniająca:	1. Grégoire L.: Diploma thesis presentation, część: Présentation des résultats du travail de fin d'études à Laborelec, 2009 2. Piotrek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, WyższeA Szkoła Bankowa Poznań, 2004 3. Nukui C.: Referencing a. avoiding plagiarism : student's book, Garnet Publ., 2015		
Jednostka realizująca:	Wydział Elektryczny	Program opracował:	dr inż. Sławomir Kwiećkowski
Data opracowania programu:	29.042017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Urządzenia radiowo-telewizyjne		Kod przedmiotu:	TZ1D7038		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 7	Punkty ECTS	2		
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-	L- 10	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze strukturami odbiorników radiowo-telewizyjnych. Zapoznanie studentów ze standardem telewizji cyfrowej DVB. Zapoznanie z metodyką pomiarów układów elektroakustycznych.					
Forma zaliczenia:	wykład - kolokwium końcowe; laboratorium - ocena i obrona sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.					
Treści programowe	Wykład. Struktury odbiorników radiowych. Parametry charakterystyczne odbiorników radiowych. Podstawowe bloki funkcjonalne odbiornika radiowego. System transmisji informacji dodatkowych RDS i jego realizacja. Układy scalone realizujące zadania bloków funkcjonalnych odbiorników. Scalone odbiorniki radiowe. Cyfrowe odbiorniki radiokomunikacyjne. Radiofonia cyfrowa DAB. Telewizja cyfrowa -podstawy standardu DVB. Elementy elektroakustyki: głośniki, słuchawki, mikrofony. Laboratorium. Pomiary bloków funkcjonalnych odbiorników radiowych. Pomiary wybranych parametrów odbiorników radiowych. Pomiary parametrów elementów i układów elektroakustycznych.					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	wymienia i klasyfikuje struktury odbiorników radiokomunikacyjnych, zna ich parametry charakterystyczne;			ET1_W03		
EK2	zna podstawy działania standardów DAB i DVB;			ET1_W07		
EK3	potrafi zmierzyć parametry bloków funkcjonalnych odbiorników radiowych i wybrane parametry odbiornika radiowego;			ET1_U06		
EK4	potrafi mierzyć parametry elementów elektroakustycznych;			ET1_U06		
EK5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych.			ET1_U10		

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwium końcowe	W	
EK2	kolokwium końcowe	L	
EK3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	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 wykładach	RAZEM:	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		10
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Przygotowanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i ćwiczeniami laboratoryjnymi		5
	Przygotowanie do kolokwium		15
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		25	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	35	1
Literatura podstawowa:	1. Rohde U.L., Rudolph M.: RF/microwave circuit design for wireless applications, Hoboken, Wiley 2013 2. Sorrentino R., Bianchi G.: Microwave and RF engineering, Chichester, Wiley 2010 3. Dobrucki A.:Przetworniki elektroakustyczne. Warszawa, WNT 2007 4. Krajewski J.:Głośniki i zestawy głośnikowe : budowa, działanie, zastosowanie. Warszawa, WKiŁ 2008		
Literatura uzupełniająca:	1. Arnold J., Frater M.; Pickering M.: Digital television: technology and standards, Hoboken, Wiley-Interscience, 2007 2. PN-ETSI EN 300 744 V1.6.1. Telewizja cyfrowa (DVB) : struktura ramkowania, kodowanie kanałowe i modulacja dla naziemnej telewizji cyfrowej		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Maciej Sadowski
Data opracowania programu:	19.04.2017		

Wydział Elektryczny

Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Normalizacja i prawo budowlane		Kod przedmiotu:	TZ1D7804		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr 7	Punkty ECTS	2		
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do pełnienia funkcji kierowniczych i decyzyjnych w procesach inwestycyjnych. W ramach przedmiotu przedstawione zostaną zagadnienia prawne realizacji inwestycji infrastrukturalnych. Szczególna uwaga zostanie poświęcona stronie prawnej wynikającej z Prawa Budowlanego oraz aktów wykonawczych (Rozporządzeń MI). Regulują one zasady wszystkich etapów realizacji inwestycji. Poruszone zostaną także tematy związane z procedurami administracyjnymi, które w wielu sytuacjach decydują o powodzeniu realizacji inwestycji. W ramach przedmiotu omówione zostaną etapy przygotowania aktów normalizacyjnych począwszy od IEC, CENELEC oraz PKN. Omówiona zostanie rola norm w standaryzacji rozwiązań technicznych w procesie inwestycyjnym.</p>					
Forma zaliczenia:	wykład - test pisemny.					
Treści programowe	<p>Procesy normalizacyjne w aspekcie międzynarodowym oraz krajowym, Normalizacja w zakresie instalacji telekomunikacyjnych oraz elektroenergetycznych, Przepisy prawa w realizacji inwestycji w aspekcie odbiorów budowlanych: Ustawa prawo budowlane oraz akty wykonawcze, Ustawa Kodeks cywilny, Ustawa Prawo zamówień publicznych, Ustawa Kodeks postępowania administracyjnego (KPA). Projekt budowlany oraz wykonawczy, Pozwolenie na budowę - procedury uzyskania, Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie inwestycyjnym (BIOZ), Odbiory budowlane, Odpowiedzialność zawodowa w procesie inwestycyjnym.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład problemowy, wykład informacyjny, prezentacja.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	zna pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej wynikające z uwarunkowań prawnych obowiązujących w Polsce,			ET1_W10		
EK2	zna zagadnienia z zakresu KPA, prawa budowlanego, zamówień publicznych niezbędne do zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej,			ET1_W11		

EK3	podczas realizacji zadań inżynierskich potrafi przestrzegać aspekty pozatechniczne, wynikające z ram prawnych regulujących procesy inwestycyjne,	ET1_W10	
EK4	zna zasady etyki zawodowej związanej z przestrzeganiem wymagań wynikających z odpowiedzialności zawodowej osób pełniących funkcje kierownicze.	ET1_K02, ET1_K05	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
ET1_W10	test pisemny	W	
ET1_W11	test pisemny	W	
ET1_U09	test pisemny	W	
ET1_K02	test pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w wykładach,	RAZEM:	10
	udział w konsultacjach związanych z przygotowaniem się do testu,		15
	przygotowanie się do testu pisemnego.		25
			50
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny 25	ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> Siegień J., Porzecka B., Drózdź A.: Prawo budowlane i inne teksty prawne : teksty jednolite : [warunki techniczne budynków, nadzór inwestorski, projekt budowlany, ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym oraz inne teksty prawne], C.H. Beck, Warszawa, 2007 Rozporządzenie MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i usytuowanie Dz.U. Nr 75, poz. 690 z 12.04.2002 Rozporządzenie MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864 Kędzióra R.: Kodeks postępowania administracyjnego : komentarz, C.H. Beck, Warszawa, 2011 Płacheta E.: Kodeks cywilny, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2007 		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> Substyk M., Tarłowski M: Przygotowanie i odbiór inwestycji. Poradnik inwestora. Wyględy. Warszawa 2014 Ustawa o zamówieniach publicznych Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 z późn. zm. Saganek P.: Dyrektywy nowego podejścia a problem dostosowania prawa polskiego do prawa Unii Europejskiej : wybrane zagadnienia. Przegląd Prawa Europejskiego, 2001, nr 2, s. 52. 		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował:	dr inż. Marcin A. Sulkowski
Data opracowania programu:	23.03.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Sterowniki PLC		Kod przedmiotu:		TZ1D7126	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 7	Punkty ECTS		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-	L- 20	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady pracy sterowników programowalnych. Potrafi wymienić typy zmiennych używanych w wybranych sterownikach programowalnych, zna zasadę pracy wybranych bloków predefiniowanych oraz szybkich liczników oraz generatorów PTO/PWM. Potrafi stworzyć algorytm pracy sterowania liniowego dla wybranego obiektu sterowania, potrafi zrealizować ten algorytm w wybranym języku programowania. Potrafi uruchomić oraz przebadać zaprogramowany sterownik PLC. Potrafi opracować otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.</p>					
Forma zaliczenia:	wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.					
Treści programowe	<p>Wykład: Struktura przemysłowych systemów cyfrowych, podstawowe definicje, dedykowane i uniwersalne systemy cyfrowe. Systemy czasu rzeczywistego - struktura, zasada działania, systemy transmisji danych, wejścia i wyjścia cyfrowe oraz analogowe, interfejsy HMI, programowanie. Sterowniki PLC - budowa, zasada pracy, realizowane funkcje, języki programowania, moduły we/wy cyfrowych i analogowych. Przykłady systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC.</p> <p>Laboratorium: Zapoznanie się z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania systemów automatyki przemysłowej. Opracowywanie algorytmów sterowania sekwencyjnego fragmentem procesu technologicznego lub maszyną. Tworzenie programów w językach graficznych i tekstowych na wybrany sterownik PLC. Uruchomienie i testy zaprojektowanego systemu sterowania z sterownikiem PLC i modelem procesu. Wizualizacja procesu z wykorzystaniem paneli operatorskich.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjno-problemowy, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem fizycznych modeli obiektów oraz sterowników PLC.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje strukturę i sposób zapisu wybranego języka programowania sterowników PLC zgodnego z obowiązującą normą;				ET1_W05, ET1_W08	
EK2	opisuje i ilustruje budowę blokową sterowników programowalnych;				ET1_W07	
EK3	potrafi sformułować liniowy algorytm pracy sterownika, z wykorzystaniem dokumentacji technicznej, pozwalający uzyskać zadane kryteria użytkowe ;				ET1_U01, ET1_U08	
EK4	potrafi oprogramować, uruchomić oraz przetestować zadaną aplikację sterowania sekwencyjnego dla wybranego sterownika PLC;				ET1_U08	

EK5	wykonuje niezbędne rejestracje oraz poprawnie opracowuje wyniki pomiarów.	ET1_U03	
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	obserwacja pracy studenta na zajęciach, dyskusja	L	
EK4	ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (stworzone programy, opis działania aplikacji i układu)	L	
EK5	ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w wykładach	RAZEM:	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		20
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		30
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		20
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		5
	Konsultacje związane z wykładem		5
	Konsultacje związane z laboratorium		10
			100
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		45	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	80	3
Literatura podstawowa:	<p>1. Kwaśniewski J.: Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej. Legionowo: Wydawnictwo BTC, 2013.</p> <p>2. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce. Legionowo: Wydawnictwo BTC, 2011.</p> <p>3. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Legionowo: Wydawnictwo BTC, 2010.</p> <p>4. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.</p> <p>5. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania. Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 2008.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu PN-EN 61131-2. Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny, 2005.</p> <p>2. Wróbel Z.: Sterowniki programowalne: laboratorium. Katowice: Uniwersytet Śląski, 2003.</p> <p>3. Broel-Plater B.: Sterowniki programowalne - właściwości i zasady stosowania. Szczecin, WE PSz 2000.</p> <p>4. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J.: Programowanie sterowników PLC. Gliwice: WPK, 1998</p> <p>5. Clements-Jewery, K.: The PLC Workbook: programmable logic controllers made easy. London: Prentice-Hall, 1996.</p>		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował:	dr inż.. Jarosław Werdoni
Data opracowania programu:	19.04.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Systemy mikroprocesorowe w zastosowaniach przemysłowych i sieciowych		Kod przedmiotu:	TZ1D7127		
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 7	Punkty ECTS	4		
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-	L- 20	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: z każdego ćwiczenia oceniana jest realizacja zadań i sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru.					
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.</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, metoda projektów.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	posiada wiedzę na temat sposobu działania współczesnych systemów mikroprocesorowych;			ET1_W07, 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:	10
	Przygotowanie i udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		40
	Udział w konsultacjach		15
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Przygotowanie do zaliczenia, zapoznanie się ze wskazaną literaturą		30
			105
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		45	1,5
	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., „Assembler 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 STM32F107xx advanced ARM®-based 32-bit MCUs: www.st.com/resource/en/reference_manual/cd00171190.pdf , 2015 4. PM0056: STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxxx Cortex-M3 programming manual: www.st.com/resource/en/programming_manual/cd00228163.pdf , 2013		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Maciej Szumski dr inż. Krzysztof Konopko
Data opracowania programu:	08.05.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów I stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Aparatura elektroniczna			Ścieżka dyplomowania: -		
Nazwa przedmiotu:	Układy i systemy wbudowane w aparaturze elektronicznej			Kod przedmiotu: TZ1D7128		
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 7	Punkty ECTS 4			
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-	L- 20	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu systemów wbudowanych działających pod kontrolą systemu operacyjnego (Linux). Wynikiem przedmiotu jest nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w przygotowaniu, uruchomieniu i konfiguracji systemu na platformie wbudowanej opartej na systemie operacyjnym Linux.					
Forma zaliczenia	wykład: test pisemny (20-25 pytań) + odpowiedź ustna; laboratorium: z każdego ćwiczenia oceniane jest sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach i na koniec semestru.					
Treści programowe	<p>Wykład: Systemy wbudowane: definicja, zastosowania, rynek. Platformy sprzętowe dla systemów wbudowanych. Podstawowe narzędzia powłoki. Wykorzystanie gotowych narzędzi tworzenia systemu: Crosstool-NG, BusyBox, Buildroot. Konfiguracja i kompilacja jądra. Etapy uruchamiania systemu. Tworzenie aplikacji dla systemów wbudowanych. Realizacja aplikacji czasu rzeczywistego pod kontrolą systemu Linux.</p> <p>Laboratorium: Budowanie kompilowanego skrośniętego toolchaina. Kompilacja skrośnionego jądra systemu wbudowanego Linux. Tworzenie minimalistycznego systemu z zastosowaniem programu BusyBox. Budowanie kompletnego systemu z zastosowaniem skryptów Buildroot. Tworzenie oprogramowania dla systemów wbudowanych. Aplikacje czasu rzeczywistego w systemach Linux.</p>					
Metody dydaktyczne:	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	posiada wiedzę dotyczącą systemów wbudowanych, działających pod kontrolą systemu operacyjnego (Linux) oraz platform sprzętowych dla systemów wbudowanych;				ET1_W07, ET1_W08	
EK2	posiada wiedzę z zakresu podstawowych narzędzi powłoki systemu Linux, konfiguracji i kompilacji jądra oraz gotowych narzędzi tworzenia systemu dla platformy wbudowanej;				ET1_W09	
EK3	posiada umiejętności w zakresie implementacji systemu na platformie wbudowanej;				ET1_U11	

EK4	umie przygotować środowisko programistycznego do skróśnej kompilacji i tworzenia aplikacji dla systemów wbudowanych w tym aplikacji czasu rzeczywistego;	ET1_U08	
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 zaliczające wykład	W	
EK2	kolokwia zaliczające wykład	W	
EK3	odpowiedź ustna, pisemne sprawozdanie;	L	
EK4	odpowiedź ustna, pisemne sprawozdanie;	L	
EK5	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w wykładach	RAZEM:	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		20
	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą		20
	Udział w konsultacjach		15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		20
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Przygotowanie do zaliczenia		10
			105
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		45	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	55	2
Literatura podstawowa:	1. Bis M.: „Linux w systemach embedded”, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2011. 2. Bis M.: „Linux w systemach i.MX 6 series”, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2015. 3. Skalski Ł.: „Linux embedded podstawy i aplikacje dla systemów embedded”, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012. 4. Love R.: „Jądro Linuksa : przewodnik programisty”, Helion, Gliwice, 2014.		
Literatura uzupełniająca:	1. Sosna Ł.: „Linux. Komendy i polecenia. Wydanie IV rozszerzone”, Helion, Gliwice, 2014. 2. Abbott D.: „Linux for embedded and real-time applications”, Burlington : Newnes, 2003.		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował:	dr inż. Krzysztof Konopko
Data opracowania programu:	2017.05.08		

Wydział Elektryczny			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów I stopnia niestacjonarne
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania: -
Nazwa przedmiotu:	Konstrukcje urządzeń optoelektronicznych 2		Kod przedmiotu: TZ1D7129
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 7	Punkty ECTS 3
Liczba godzin w semestrze:	W -	C -	L - P- 20 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania i konstrukcji urządzeń optoelektronicznych. Wykształcenie wiedzy o doborze materiałów, źródeł promieniowania, detektorów oraz innych elementów niezbędnych do poprawnego skonstruowania urządzenia optoelektronicznego. Zapoznanie z poprawnym wykonaniem i odczytaniem dokumentacji projektowej.		
Forma zaliczenia:	projekt - wykonanie projektu, obrona projektu.		
Treści programowe	Przegląd układów elektronicznych z podzespołami optoelektronicznymi. Karty katalogowe układów i podzespołów optoelektronicznych. Detektory promieniowania – podstawowe konfiguracje przedwzmacniaczy. Lasery półprzewodnikowe - sterowanie, chłodzenie. Diody LED - sterowanie i gospodarka ciepłem. Czujniki optoelektroniczne - typy, konstrukcje, parametry, dopasowanie impedancyjne i sterowanie. Układy optyczne do nadajników i odbiorników promieniowania optycznego (w tym laserowego). Układy nadajników i systemów detekcyjnych promieniowania stosowanych w telekomunikacji światłowodowej. Rysunek techniczny układów optoelektronicznych. Technologiczność konstrukcji. Podstawowe obliczenia konstrukcyjne. Dobór materiałów konstrukcyjnych. Przygotowanie dokumentacji technicznej. Opracowanie kart technologicznych na podstawie norm i przepisów prawa.		
Metody dydaktyczne:	metoda projektowania.		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna i stosuje metody obliczeń konstrukcji optycznych;	ET1_W09, ET1_U05, ET1_U07	
EK2	opracowuje układy zasilania, sterowania i gospodarki ciepłem dla źródeł i detektorów promieniowania;	ET1_W07, ET1_U07	
EK3	interpretuje oraz potrafi analizować i opracować dokumentację projektową urządzeń.	ET1_W07, ET1_U03	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK2	kolokwium zaliczające wykład, wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK3	kolokwium zaliczające wykład, wykonanie projektu, obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach projektowych,		20
	przygotowanie do zajęć projektowych,		20
	realizacja prac projektowych,		25
	udział w konsultacjach związanych z projektem,		5
	przygotowanie do zaliczenia projektu.		5
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		25	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	70	2,5
Literatura podstawowa:	1. Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001. 2. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004. 3. A. Zając Lasery włóknowe, WAT, Warszawa, 2007 4. E. Bereś-Pawlik, Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych : wybrane zagadnienia, OWPWr, Wrocław, 2007.		
Literatura uzupełniająca:	1. Jianjun Gao: Optoelectronic Integrated Circuit Design and Device Modeling, Wiley, 2011. 2. Jurgen F., Virander K.J.: Optical Communications: Components and Systems : Analysis-design-optimization-application, CRC Press, New Delhi, 2000. 3. Jamal Deen A., Basu P.K., Silicon photonics : fundamentals and devices, Chichester : John Wiley a. Sons, 2012.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował:	dr inż. Łukasz Gryko
Data opracowania programu:	11.04.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów		I stopnia niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:		-	
Nazwa przedmiotu:	Podzespoły elektroniki przemysłowej 2		Kod przedmiotu:		TZ1D7130	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr: 7	Punkty ECTS		3	
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L- 20	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające:	-					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Nabywanie wiedzy o budowie i zasadzie działania elementów układów regulacji przeksztaltników energoelektronicznych z regulatorami liniowymi i nieliniowymi, analizatorami wektorowymi i układami z synchroniczną pętlą fazową.</p> <p>Nabywanie umiejętności analizy i badania elementów układów regulacji przeksztaltników energoelektronicznych, regulatorów nieliniowych, analizatorów wektorowych oraz układów PLL.</p> <p>Nabywanie umiejętności wykonania pomiarów wielkości elektrycznych charakteryzujących badane układy, opracowywania wyników pomiarów oraz wyciągania wniosków. Nabywanie umiejętności obsługi oprogramowania narzędziowego do uruchamiania i testowania algorytmów sterowania oraz modyfikacji i sprawdzania poprawności działania programów realizujących obsługę układów peryferyjnych.</p>					
Forma zaliczenia:	wejściówka, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.					
Treści programowe	Badanie układów syntezy częstotliwości z PLL. Realizacja i badanie układów do transformacji Parka i Clarka. Badanie układów pomiarowych napięć i prądów z separacją galwaniczną. Praca z narzędziami programistycznymi oraz sprzętowymi wspomagającymi uruchamianie sprzętu i oprogramowania. Realizacja wybranych bloków funkcjonalnych do zastosowań napędowych i energoelektronicznych (algorytmy i układy pomiaru prędkości kątowej, sterowanie fazowe, wybrane bloki regulacji wektorowej).					
Metody dydaktyczne:	ćwiczenia laboratoryjne.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektronicznych,				ET1_U09	

EK2	potrafi zaplanować pomiary charakterystyk elektrycznych, a także podstawowych parametrów układów elektronicznych oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, oraz dokonać ich interpretacji w ramach posiadanej wiedzy i wyciągnąć wnioski.	ET1_U06, ET1_U07	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzenie przygotowania i ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,	L	
EK2	sprawdzenie przygotowania i ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych,	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	RAZEM:	20
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		15
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		30
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		10
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		30	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	70	2,5
Literatura podstawowa:	1. Horowitz P., Hill W.: "Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2". WNT, Warszawa 2014. 2. Łastowiecki J.: "Układy pomiarowe prądu w energoelektronice". Warszawa 2003. 3. Barlik R., Nowak M.: "Energoelektronika - elementy, podzespoły, układy". Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. 4. Barlik R., Nowak M.: "Poradnik inżyniera energoelektronika", wyd. 3, WNT, Warszawa 2013. 5. Kester W.: "Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka". Wyd. BTC, Legionowo, 2012.		
Literatura uzupełniająca:	1. Horowitz P., Hill W.: "The art of Electronics". Press Syndikate of the University of Cambridge, New York USA 2001r. 2. Kazmierkowski M.P., Matysik J.: "Podstawy elektroniki i energoelektroniki". Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004. 3. Kitchin Ch., Counts L.: "Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe : przewodnik projektanta".Wyd. BTE. W wa 2009r. 4. Zbysiński P., Pasierbiński J.: "Układy programowalne pierwsze kroki". BTC Warszawa 2008r 5. Brian W. Kernighan Dennis M. Ritchie, "JĘZYK ANSI C". Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował:	dr inż. Krzysztof Kulikowski
Data opracowania programu:	1.05.2017		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów	I stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dyplomowania:	-		
Nazwa przedmiotu:	Projektowanie układów optoelektronicznych 2		Kod przedmiotu:	TZ1D7131		
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	Semestr 7	Punkty ECTS	3		
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P- 20	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania i konstrukcji urządzeń optoelektronicznych. Wykształcenie wiedzy o doborze materiałów, źródeł promieniowania, detektorów oraz innych elementów niezbędnych do poprawnego skonstruowania urządzenia optoelektronicznego. Zapoznanie z poprawnym wykonaniem i odczytaniem dokumentacji projektowej.					
Forma zaliczenia:	projekt - wykonanie projektu, obrona projektu.					
Treści programowe	Przegląd układów elektronicznych z podzespołami optoelektronicznymi. Karty katalogowe układów i podzespołów optoelektronicznych. Detektory promieniowania – podstawowe konfiguracje przedwzmacniaczy. Lasery półprzewodnikowe - sterowanie, chłodzenie. Diody LED - sterowanie i gospodarka ciepłem. Czujniki optoelektroniczne - typy, konstrukcje, parametry, dopasowanie impedancyjne i sterowanie. Układy optyczne do nadajników i odbiorników promieniowania optycznego (w tym laserowego). Układy nadajników i systemów detekcyjnych promieniowania stosowanych w telekomunikacji światłowodowej. Rysunek techniczny układów optoelektronicznych. Technologiczność konstrukcji. Podstawowe obliczenia konstrukcyjne. Dobór materiałów konstrukcyjnych. Przygotowanie dokumentacji technicznej. Opracowanie kart technologicznych na podstawie norm i przepisów prawa.					
Metody dydaktyczne:	metoda projektowania.					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	zna i stosuje metody obliczeń konstrukcji optycznych;			ET1_W09, ET1_U05, ET1_U07		
EK2	opracowuje układy zasilania, sterowania i gospodarki ciepłem dla źródeł i detektorów promieniowania;			ET1_W07, ET1_U07		
EK3	interpretuje oraz potrafi analizować i opracować dokumentację projektową urządzeń.			ET1_W07, ET1_U03		

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK2	kolokwium zaliczające wykład, wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK3	kolokwium zaliczające wykład, wykonanie projektu, obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach):	udział w zajęciach projektowych,		20
	przygotowanie do zajęć projektowych,		15
	realizacja prac projektowych,		30
	udział w konsultacjach związanych z projektem,		5
	przygotowanie do zaliczenia projektu.		5
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		25	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	70	2,5
Literatura podstawowa:	1. Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001. 2. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004. 3. A. Zając Lasery włóknowe, WAT, Warszawa, 2007 4. E. Bereś-Pawlik, Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych : wybrane zagadnienia, OWPWr, Wrocław, 2007.		
Literatura uzupełniająca:	1. Jianjun Gao: Optoelectronic Integrated Circuit Design and Device Modeling, Wiley, 2011. 2. Jurgen F., Virander K.J.: Optical Communications: Components and Systems : Analsi-design-optimization-application, CRC Press, New Delhi, 2000. 3. Jamal Deen A., Basu P.K., Silicon photonics : fundamentals and devices, Chichester : John Wiley a. Sons, 2012.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował:	dr inż. Łukasz Gryko
Data opracowania programu:	11.04.2017		