

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
WYDZIAŁ MECHANICZNY

PROGRAM KSZTAŁCENIA
NA STUDIACH
PIERWSZEGO STOPNIA

kierunek studiów
EKOENERGETYKA

ZAŁĄCZNIK NR 1

KARTY PRZEDMIOTÓW

SEMESTR VI

BIAŁYSTOK 2018

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Energoelektronika w OZE 2		Kod przedmiotu:	EKS1B6035
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C - 0	L - 30	P - 0 Ps - 0 S - 0
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Student potrafi dokonać analizy układów energoelektronicznych na podstawie wyników badań eksperymentalnych. Umie przygotować stanowisko badawcze poprzez wykonanie połączeń podzespołów badanego układu, dobrać i zastosować odpowiednią aparaturę pomiarową do zaplanowanych badań. Potrafi korzystać z aparatury pomiarowej, w tym oscyloskopów z pamięcią i specjalistycznych programów informatycznych do opracowania wyników.			
Forma zaliczenia	Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń.			
Treści programowe:	Wykonanie badań eksperymentalnych wybranych układów energoelektronicznych z zastosowaniem specjalistycznej aparatury oraz przeprowadzenie analizy ich wyników przy wykorzystaniu między innymi specjalistycznego oprogramowania informatycznego. Przedmiotem badań są następujące układy energoelektroniczne: układy prostownikowe o różnych konfiguracjach i obciążeniach, zasilacze impulsowe, jednofazowe falowniki napięcia, przekształtnik AC/DC współpracujący z generatorem wiatrowym, przekształtnik AC/DC współpracujący z panelami fotowoltaicznymi, przekształtnik AC/DC współpracujący z panelami fotowoltaicznymi i zasobnikiem energii.			
Metody dydaktyczne	Laboratorium			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	analizuje, opracowuje oraz prezentuje wyniki pomiarów i obserwacji,		EK1_U03	
EK2	planuje, przygotowuje i przeprowadza badania eksperymentalne układów energoelektronicznych,		EK1_U08	
EK3	identyfikuje zagrożenia związane z pracą urządzeń energoelektronicznych i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,		EK1_U09	

EK4	krytycznie analizuje uzyskane wyniki badań eksperymentalnych.	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja nad sprawozdaniem	L	
EK2	sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdania z ćwiczeń	L	
EK3	obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EK4	sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja nad sprawozdaniem	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w laboratorium	RAZEM:	30
	Przygotowanie do laboratorium		12
	Opracowanie wyników i wykonanie sprawozdań		12
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		8
			62
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		38	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	30	1
Literatura podstawowa:	1. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004. 2. Piróg St.: Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej.AGH, Kraków, 2006. 3. Krykowski K. : Energoelektronika. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice ,2007r. 4. Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika cz. 1 i 2. WNT 2016. 5. Bin Wo: Power Conversion and Control of Wind Energy System, John Wiley & Sons, 2011.		
Literatura uzupełniająca:	1.Tunia H. Barlik R.: Teoria przekształtników. Oficyna Wydawnicza PW. 2003. 2. Kaźmierkowski M. P. Matysik j.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005. 3. Muhammad H. Rashid: Power Electronics Handbook Third Edition. Elsevier Inc., 2011.		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	dr inż. Krzysztof Kulikowski
Data opracowania programu:	2018-04-08		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Ogniwa galwaniczne i paliwowe		Kod przedmiotu:	EKS1B6036
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W - 15 C- L- 15 P- Ps- S-			
Przedmioty wprowadzające	Chemia, Fizyka, Odnawialne źródła energii			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie z budową oraz podstawowymi procesami zachodzącymi w ogniwach galwanicznych i paliwowych. Zapoznanie z najczęściej stosowanymi ogniwami galwanicznymi, akumulatorami oraz ogniwami paliwowymi.			
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, Laboratorium - zaliczenie sprawozdań - ocena umiejętności analizowania wyników przeprowadzonych eksperymentów, pisemne zaliczenie kolokwium cząstkowych lub kolokwium końcowego			
Treści programowe:	Podstawy elektrochemii: elektrody, elektrolity, ogniwa, elektroliza, Prawa Faraday'a. Zastosowania elektrolizy. Ogniwa pierwotne i akumulatory. Siła elektromotoryczna ogniwa, równanie Nernsta. Rodzaje polaryzacji. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa. Łączenie ogniw. Zasada działania, charakterystyki, budowa, obsługa, zastosowania akumulatorów. Pojemność akumulatora, krzywe ładowania i rozładowania. Akumulator kwasowo-ołowiowy, Ni-Cd, Ni-MH i litowo-jonowy. Ogniwa paliwowe: zasada działania, rodzaje, budowa. Ogniwopaliwowo alkaliczne, z kwasem fosforowym, polimerowe, ze stopionymi węglanami, stałotlenkowe, ogniwo paliwowe metanolowo-powietrzne. Podstawy energetyki wodorowej. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Zastosowania ogniw paliwowych.			
Metody dydaktyczne	Wykłady informacyjne, zajęcia laboratoryjne - budowanie i badanie różnych typów ogniw galwanicznych, badanie parametrów pracy ogniwa paliwowego			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	ma podstawową wiedzę w zakresie chemii i elektrochemii procesów zachodzących w ogniwach oraz potrafi scharakteryzować podstawowe przemiany chemiczne, oraz zjawiska fizykochemiczne zachodzące w ogniwach i akumulatorach;			EK1_W01
EK2	ma podstawową wiedzę w zakresie przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych i parametrów technicznych charakteryzujących elementy, urządzenia i układy energetyczne różnego typu;			EK1_W03

EK3	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących ogniwa, potrafi przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski;	EK1_U03	
EK4	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EK2	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, zaliczenia pisemne zajęć laboratoryjnych (sprawdziany, kolokium)	W, L	
EK3	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, zaliczenia pisemne zajęć laboratoryjnych (sprawdziany, kolokium)	L	
EK4	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, zaliczenia pisemne zajęć laboratoryjnych (sprawdziany, kolokium)	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w laboratorium		15
	Przygotowanie do laboratorium		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		10
	Przygotowanie do zaliczenia końcowego laboratorium		5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		5
	Konsultacje		2
			62
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		32	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	42	1,5
Literatura podstawowa:	1. A. Czerwiński, "Akumulatory, baterie, ogniwa", Wydawnictwa komunikacji i łączności WKŁ, 2005. 2. A. Małek, M. Wendeker, „Ogniwa paliwowe typu PEM: teoria i praktyka”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2010.		
Literatura uzupełniająca:	1. R. O'Hayre, W. Colella, Suk-Won Cha, F.B. Prinz, "Fuel Cell Fundamentals", Wydawnicwo: Wiley, John & Sons, Incorporated, 2009. 2. Bei Gou, Woon Ki Na, Bill Diong, "Fuel Cells: Modeling, Control, and Applications", Wydawnicwo: CRC Press, 2009.		
Jednostka realizująca:	Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii WBiŚ PB	Program opracował(a):	dr inż. Grzegorz Świdorski
Data opracowania programu:	2018-04-06		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Sieci i systemy elektroenergetyczne		Kod przedmiotu:	EKS1B6051
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	4
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 15	P- 15 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami zachodzącymi w procesie przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej oraz zagadnieniami związanymi z funkcjonowaniem i eksploatacją systemowych i rozdzielczych sieci elektroenergetycznych. Zapoznanie z układami oraz rozwiązaniami konstrukcyjnymi sieci elektroenergetycznych. Wykonanie projektu sieci prostej elektroenergetycznej niskiego napięcia zasilającej odbiorców komunalnych i przemysłowych. Wykształcenie umiejętności wykonywania pomiarów i analizy parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; projekt - wykonanie i obrona projektu			
Treści programowe:	Współpraca systemów elektroenergetycznych. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Układy i rozwiązania konstrukcyjne elementów sieci elektroenergetycznych wysokich napięć (linii napowietrznych i kablowych, stacji transformatorowych). Układy przesyłowe prądu stałego. Kompensacja mocy biernej. Metody regulacji napięcia w sieciach elektroenergetycznych. Jakość energii elektrycznej. Sprawność przesyłu energii elektrycznej (straty mocy i energii oraz metody ich zmniejszania). Sposoby uziemienia punktu neutralnego. Zwarcia symetryczne i niesymetryczne w sieciach elektroenergetycznych. Projektowanie sieci elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia. Obliczanie obciążeń odbiorców bytowo-komunalnych. Projektowanie tras linii elektroenergetycznych. Dobór typów i przekrojów przewodów i kabli elektroenergetycznych. Dobór zabezpieczeń. Pomiary i analiza parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych. Badania układów kompensacji mocy biernej. Badania rozpyły prądów zwarciovych. Pomiary i analiza jakości energii elektrycznej.			
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, projektowanie praktycznych rozwiązań technicznych układów elektroenergetycznych, badania laboratoryjne stanów pracy układów elektroenergetycznych			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji sieci i systemów elektroenergetycznych;		EK1_W05	
EK2	zna tradycyjne i nowoczesne rozwiązania techniczne budowy sieci elektroenergetycznych;		EK1_W05	

EK3	zna podstawowe zjawiska zachodzące w układach elektroenergetycznych w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej;	EK1_W01, EK1_W03	
EK4	projektuje proste sieci elektroenergetyczne samodzielnie korzystając z norm i katalogów w celu prawidłowego doboru urządzeń;	EK1_U03, EK1_U01	
EK5	potrafi sporządzić dokumentację projektową prostego układu elektroenergetycznego;	EK1_U10	
EK6	potrafi przeprowadzić badania pomiarowe parametrów charakteryzujących pracę sieci elektroenergetycznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski;	EK1_U03	
EK7	potrafi pracować w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac niezbędny do osiągnięcia celu.	EK1_U06	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EK2	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EK3	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EK4	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK5	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK6	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EK7	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w laboratorium		15
	Udział w zajęciach projektowych		15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		8
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		15
	Udział w konsultacjach związanych z projektem i laboratorium		5
	Przygotowanie zaliczenia wykładu i obecność na nim		5
	Przygotowanie projektu i jego obrona		25
			103
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		52	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	78	3

Literatura podstawowa:	1. Niebrzydowski J.: Sieci elektroenergetyczne, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2000. 2. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. PWN, Warszawa, 2004 3. Marzecki J.: Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 4. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2001.		
Literatura uzupełniająca:	1. Bożentowicz L., Kujszczyk-Bożentowicz M.: Sieci elektroenergetyczne : struktura i wybrane zagadnienia. Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa 2008. 2. Marzecki J.: Terenowe sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007. 3. Szkutnik J.: Perspektywy i kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego: zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011. 4. Crappe M.: Electric power systems. Wiley, London, Hoboken 2008.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż. Grzegorz Hołdyński
Data opracowania programu:	05.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Konstrukcje turbin i wiatraków		Kod przedmiotu:	EKS1B6052
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	4
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C- 0	L- 0	P- 15 Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające	Mechanika płynów, Termodynamika techniczna			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z technologicznymi, ekonomicznymi i ekologicznymi aspektami działalności energetyki wodnej i wiatrowej oraz możliwościami jej wykorzystania w zakresie wytworzenia energii przy eliminacji szkodliwych oddziaływań na środowisko. Student uzyska kompetencje umożliwiające wykorzystanie nabytej wiedzy w działalności na rzecz pozyskiwania energii odnawialnej z poszanowaniem norm prawnych i etycznych oraz standardów środowiskowych.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne, projekt - wykonanie i obrona projektu			
Treści programowe:	Klasyfikacja turbin wodnych. Turbiny akcyjne i reakcyjne. Konstrukcja turbin Peltona. Konstrukcja turbin Francisa. Konstrukcja turbin Kaplana. Dobór geometrii elementów roboczych turbiny i układów dolotowo-wylotowych. Charakterystyka energii wiatru oraz możliwość jej wykorzystania. Konstrukcje turbin wiatrowych. Podstawowe obliczenia dotyczące doboru odpowiednich parametrów siłowni wiatrowej. Systemy sterowania turbin wiatrowych. Zagadnienia eksploatacyjne dotyczące turbin wodnych i wiatrowych. Uwarunkowania prawne dotyczące pozyskiwania energii odnawialnej.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, realizacja projektów			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje ze zrozumieniem i stosuje podstawowe związki termodynamiki i mechaniki płynów opisujące procesy konwersji energii w turbinach z uwzględnieniem budowy turbin;		EK1_W02, EK1_W04, EK1_W08	
EK2	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu techniki turbin wodnych i wiatrowych ;		EK1_W04, EK1_W06	
EK3	wyznacza podstawowe parametry przepływowe oraz parametry pracy turbin wodnych oraz wiatrowych w obiegach energetycznych;		EK1_W06, EK1_U01, EK1_U11, EK1_K02	

EK4	zna metody regulacji pracy oraz zasady eksploatacji turbin wodnych oraz wiatrowych.	EK1_W05, EK1_U01	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie pisemne, ocena projektu	W, P	
EK2	Zaliczenie pisemne	W	
EK3	Ocena projektu	P	
EK4	Zaliczenie pisemne, ocena projektu	W, P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		30
	Udział w ćwiczeniach projektowych		15
	Przygotowanie do ćwiczeń projektowych		15
	Udział w konsultacjach związanych z projektem		3
	Opracowanie projektu		20
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim		30
		RAZEM:	113
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		48	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	53	2
Literatura podstawowa:	1. Gundlach W. R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2017. 2. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2014. 3. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe. Wydaw. i Handel Książkami "KaBe". Krosno 2013. 4. Flaga A.: Siłownie wiatrowe, Wydaw. Politechniki Krakowskiej, 2012. 5. Iwan J.: Studium badawczo-rozwojowe problemów turbin wodnych małej energetyki, Wydaw. Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2006.		
Literatura uzupełniająca:	1. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2015. 2. B52 Rivkin D. A., Randall M., Silk L.: Wind power generation and distribution. Jones a. Bartlett Learning. Burlington 2014. 3. Gipe P.: Wind power: renewable energy for home, farm, and business, Chelsea Green Publishing Company, White River Junction 2004. 4. Jackowski K.: Elektrownie wodne: turbozespoły i wyposażenie. WNT. Warszawa 1971.		
Jednostka realizująca:	Katedra Konstrukcji Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	dr inż. Michał Łukaszuk
Data opracowania programu:	8.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Światłowody i systemy pomiarowe		Kod przedmiotu:	EKS1B6053
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 15	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadą działania światłowodów. Omówienie roli systemów światłowodowych w telekomunikacji, układach automatyki odnawialnych źródeł energii. Przekazanie wiadomości dotyczących optoelektronicznych metod pomiarowych. Wykształcenie zasad stosowania i umiejętności obsługi czujników światłowodowych. Zapoznanie ze współczesnymi technikami i badaniami nad nowoczesnymi światłowodowymi układami pomiarowymi.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń			
Treści programowe:	Budowa i zasada działania światłowodu. Światłowodowe systemy pomiarowe oraz transmisji danych. Światłowodowa transmisja danych w systemach odnawialnych źródeł energii. Klasyfikacja światłowodowych układów pomiarowych. Systemy pomiarowe z modulacją natężenia, długości fali, fazy - budowa, aplikacje. Czujniki polarymetryczne - budowa, aplikacje. Czujniki wielopunktowe, rozłożone i sieci światłowodowych systemów pomiarowych.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	wyjaśnia zasadę działania światłowodów;		EK1_W03	
EK2	zna budowę i zasadę działania światłowodowych systemów pomiarowych i transmisji danych;		EK1_W03	
EK3	wykonuje pomiary parametrów światłowodów oraz czujników światłowodowych;		EK1_U11	
EK4	potrafi pracować samodzielnie i w zespole i ponosi odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.		EK1_K02	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Pisemne zaliczenie wykładu	W	
EK2	Pisemne zaliczenie wykładu	W	
EK3	Test wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EK4	Test wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratoriów		5
	Udział w konsultacjach związanych z laboratoriami		6
	Przygotowanie do zaliczenia i obecność na nim		5
		RAZEM:	56
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		38	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	40	1,5
Literatura podstawowa:	1. Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, PAK, Warszawa 2006 2. J. Kuszner, Światłowodowe włókna w zastosowaniach czujnikowych, Białystok 2016 3. Dorosz J., Technologia światłowodów włókniastych, Ceramika, Kraków 2005 4. Krohn D.A.: Fiber Optic Sensors Fundamentals and applications, ISA, NC 2000		
Literatura uzupełniająca:	1. Pustelny T., Physical and technical aspects of optoelectronic sensors, Politechnika Śląska, Gliwice 2005		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr hab. inż. Marcin Kochanowicz
Data opracowania programu:	2018-03-31		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów studia I stopnia stacjonarne			
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	Napędy płynowe i sterowanie		Kod przedmiotu: EKS1B6054			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS 2			
Liczba godzin w semestrze:	W - 15 C- 0 L- 15 P- 0 Ps- 0 S- 0					
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu napędu i sterowania hydraulicznego oraz pneumatycznego. Zapoznanie z symbolami graficznymi podstawowych elementów hydraulicznych i pneumatycznych służących do budowy układów napędowych. Nauczenie zasad czytania ze zrozumieniem schematów hydraulicznych i pneumatycznych napędu maszyn i urządzeń technologicznych oraz układów automatyki przemysłowej. Nauczenie podstaw projektowania i praktycznego budowania układów napędu i sterownia procesów technologicznych składających się ze zunifikowanych elementów oraz nabycie umiejętności ich eksploatacji.					
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną. Wykład: zaliczenie pisemne. Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach					
Treści programowe:	Wykład Podstawowe pojęcia związane z napędami płynowymi pneumatycznymi i hydraulicznymi. Klasyfikacja napędów płynowych. Symbole graficzne elementów hydraulicznych, pneumatycznych oraz mieszanych. Zasady czytania i opracowywania schematów układów napędu i sterowania pneumatycznego oraz hydraulicznego. Obszary zastosowań oraz własności medium przesyłowego. Wytwarzanie, przygotowywanie i przesyłanie medium przesyłowego. Elementy pneumatyczne i hydrauliczne stosowane w układach napędu i sterowania (pompy, zawory, rozdzielacze, stacje przygotowania płynu, itp). Pneumatyczne napędy liniowe – siłowniki i obrotowe. Przykłady przemysłowych układów napędu i sterowania pneumatycznego. Kierunki rozwoju napędów płynowych. Laboratorium podstawowe pneumatyczne układy sterowania ręcznego, układy sterowania umożliwiające zmianę parametrów ruchu tłoka, realizacja pneumatycznych układów sterowania sekwencyjnego, budowa i działanie układu hydraulicznego. Wyznaczanie charakterystyk zespołu pompa- zawór przelewowy.					
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
EK1	wymienia i klasyfikuje podstawowe elementy układów napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego			EK1_W02		
EK2	poprawnie czyta i rysuje schematy hydraulicznych i pneumatycznych układów napędu i sterowania			EK1_W02		

EK3	poprawnie rozpoznaje symbole graficzne elementów pneumatycznych i hydraulicznych	EK1_W02
EK4	potrafi złożyć i przetestować prosty układ pneumatyczny	EK1_U03
EK5	potrafi sporządzić poprawny schemat zbudowanego układu automatyki	EK1_U03
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja
EK1	Wykład:kolokwium zaliczające;	W
EK2	Wykład:kolokwium zaliczające;	W
EK3	Wykład:kolokwium zaliczające;	W
EK4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach	L
EK5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do laboratorium	9
	Opracowanie wyników i wykonanie zadań domowych	9
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i laboratorium	2
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim	10
	RAZEM:	60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	32
		ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	35
Literatura podstawowa:		
	1. Norma PN-ISO 1219-2: 1998 – Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne – Symbole graficzne i schematy układów. 2. Siemieniako F., Karpovich S., Huścio T., Dajniak I.: Ćwiczenia z automatyki. Napęd i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2004. 3. Kotnis G., Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2011. 4. Huścio T., Kulesza Z., Kuźmierowski T.; pod red. Siemieniako F., Napędy i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 2013 5. Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 1997	

Literatura uzupełniająca:	1. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2009. 2. Milanowski J., Kiczowski T., Pneumatyczne układy sterowniczo – napędowe, Wydawnictwa Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1991. 3. Osiecki A., Hydrostatyczny napęd maszyn, WN-T, Warszawa, 2004.		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Robotyki	Program opracował(a):	dr inż. Rafał Grądzki
Data opracowania programu:	2018-04-08		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Język angielski 5		Kod przedmiotu:	EKS1B6505
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L-	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Język angielski 4			
Założenia i cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka angielskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.			
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych oraz egzamin pisemny.			
Treści programowe:	Tematyka - innowacje technologiczne, praca w grupie, debatowanie, ubieganie się o pracę Część specjalistyczna - struktura firmy; organizacja pracy w firmach energetycznych. Gramatyka - Czas Future Perfect Simple w stronie czynnej i biernej, czas Future Perfect Continuous			
Metody dydaktyczne	Metoda kognitywna, metoda komunikacyjna, metoda audiowizualna, metoda elicytacji, metoda bezpośrednia, metoda podejścia leksykalnego			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności;		EK1_W11, EK1_U02	
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku angielskim związane ze studiowanym kierunkiem;		EK1_U01, EK1_U02	
EK3	formułuje wypowiedź ustną i pisemną na zadany temat;		EK1_U01, EK1_U02	
EK4	posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		EK1_U02	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Sprawdzenie oraz ocena przygotowanej prezentacji	C	
EK2	Pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	C	
EK3	Pisemne i ustne prace domowe, tworzenie pism oficjalnych w procesie rekrutacji, wypowiedzi ustne	C	
EK4	Egzamin pisemny	E	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		2
	Wykonywanie prac domowych, przygotowanie prezentacji		12
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń		6
	Przygotowanie się do egzaminu i udział w nim		10
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		34	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	60	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. 5. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane teksty z literatury fachowej oraz z Internetu).		
Literatura uzupełniająca:	1. Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski/polsko angielski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2006. 2. Wielki Słownik Angielsko-Polski/Polsko-Angielski, PWN, 2002.		
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Program opracował(a):	mgr Michał Citko
Data opracowania programu:	9.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Język niemiecki 5		Kod przedmiotu:	EKS1B6605
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L-	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki 4			
Założenia i cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka niemieckiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku niemieckim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.			
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych oraz egzamin pisemny.			
Treści programowe:	Tematyka - język niemiecki w środowisku pracy - proces rekrutacji, oferty pracy i teczka kandydata, rozmowa kwalifikacyjna, obszary zadań w firmie; komunikacja w miejscu pracy - zlecenie zadań. Część specjalistyczna - struktura firmy; organizacja pracy w firmach energetycznych. Gramatyka - tryb rozkazujący i przypuszczający (Konjunktiv II); czasowniki zwrotne i modalne (powtórzenie); stałe związki czasownikowo-rzeczownikowe.			
Metody dydaktyczne	metoda kognitywna, metoda komunikacyjna, metoda audiowizualna, metoda elicytacji, metoda bezpośrednia, metoda podejścia leksykalnego			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku niemieckim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności;		EK1_W11, EK1_U02	
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku niemieckim związane ze studiowanym kierunkiem;		EK1_U01, EK1_U02	
EK3	formułuje wypowiedź ustną i pisemną na zadany temat;		EK1_U01, EK1_U02	
EK4	posługuje się językiem niemieckim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		EK1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	

EK1	Sprawdzenie oraz ocena przygotowanej prezentacji	C	
EK2	Pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	C	
EK3	Pisemne i ustne prace domowe, tworzenie pism oficjalnych w procesie rekrutacji, wypowiedzi ustne	C	
EK4	Egzamin pisemny	E	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		2
	Wykonywanie prac domowych, przygotowanie prezentacji		12
	Przygotowanie się do testów		6
	Przygotowanie się do egzaminu i udział w nim		10
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		34	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	60	2
Literatura podstawowa:	1. Perlmann-Balme, Michaela/Schwalb, Susanne/Matussek, Magdalena: Sicher! Deutsch als Fremdsprache: Niveau B2 : Kursbuch und Lektion 1-12, München, Hueber Verlag, 2014 2. Maria Steinmetz, Heiner Dintera, Deutsch für Ingenieure, Springer Vieweg 2014 3. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010 4. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane teksty z literatury fachowej oraz z		
Literatura uzupełniająca:	1. Wioletta Omelianiuk, Halina Ostapczuk: Sach- und Fachtexte auf Deutsch, Teil 2, Politechnika Białostocka, Białystok, 2010 2. Valeska Hagner, Sabine Schlüter, Im Beruf Kurs- und Arbeitsbuch, Hueber Verlag 2014 3. Zespół red. Małgorzata Sokołowska, Anna Bender, Krzysztof Żak, Słownik naukowo-techniczny niemiecko-polski, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2007		
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Program opracował(a):	mgr Wioletta Omelianiuk
Data opracowania programu:	6.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Język rosyjski 5		Kod przedmiotu:	EKS1B6705
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L-	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 4			
Założenia i cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.			
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych oraz egzamin pisemny.			
Treści programowe:	Zakres tematyczny: Korespondencja służbowa /listy, pisma/. Część specjalistyczna - struktura firmy; organizacja pracy w firmach energetycznych. Zagadnienia gramatyczne: Imiesłów przymiotnikowy. Imiesłów przysłówkowy. Utrwalenie poznanych struktur morfologicznych i syntaktycznych na bazie omawianych tekstów.			
Metody dydaktyczne	Metoda kognitywna, metoda komunikacyjna, metoda audiowizualna, metoda elicytacji, metoda bezpośrednia, metoda podejścia leksykalnego			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności,		EK1_W11, EK1_U02	
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku rosyjskim związane ze studiowanym kierunkiem,		EK1_U01, EK1_U02	
EK3	formułuje wypowiedź ustną i pisemną na zadany temat,		EK1_U01, EK1_U02	
EK4	posługuje się językiem rosyjskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		EK1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	

EK1	Sprawdzenie oraz ocena przygotowanej prezentacji	C	
EK2	Pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	C	
EK3	Pisemne i ustne prace domowe, tworzenie pism oficjalnych w procesie rekrutacji, wypowiedzi ustne	C	
EK4	Egzamin pisemny	E	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		2
	Wykonywanie prac domowych, przygotowanie prezentacji		12
	Przygotowanie się do testów		6
	Przygotowanie się do egzaminu i udział w nim		10
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		34	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	60	2
Literatura podstawowa:	1. Cieplicka M., Torzewska W.: Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 2. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007 3. Mroczek T.: Русская коммерческая корреспонденция. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009. 4. Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich.		
Literatura uzupełniająca:	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Kuca Z.: Język rosyjski dla średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa, 2007. 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(a):	mgr Irena Kamińska
Data opracowania programu:	6.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:			Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Język angielski C1 5		Kod przedmiotu:	EKS1B6805
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W -	C- 30	L-	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Język angielski C1 4			
Założenia i cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka angielskiego i zasad gramatycznych do przygotowania klarownych, dobrze skonstruowanych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.			
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, wypowiedzi ustnych oraz egzamin pisemny.			
Treści programowe:	Język angielski w środowisku pracy - proces rekrutacji, oferty pracy, rozmowa kwalifikacyjna. Struktura firmy; organizacja pracy w firmach energetycznych. Gramatyka: przysłówki, wyrażenia idiomatyczne, zaawansowane konstrukcje czasownikowe.			
Metody dydaktyczne	Metoda komunikacyjna, metoda podejścia leksykalnego			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności;		EK1_W11, EK1_U02	
EK2	rozumie i tworzy złożone, wymagające wypowiedzi w języku angielskim związane ze studiowanym kierunkiem;		EK1_U01, EK1_U02	
EK3	formuluje wypowiedź ustną i pisemną na zadany temat;		EK1_U01, EK1_U02	
EK4	posługuje się językiem angielskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.		EK1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia		Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	

EK1	Sprawdzenie oraz ocena przygotowanej prezentacji	C	
EK2	Pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	C	
EK3	Pisemne i ustne prace domowe, tworzenie pism oficjalnych w procesie rekrutacji, wypowiedzi ustne	C	
EK4	Egzamin pisemny	E	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		2
	Wykonywanie prac domowych, przygotowanie prezentacji		12
	Przygotowanie się do testów		6
	Przygotowanie się do egzaminu i udział w nim		10
			60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		32	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	62	2
Literatura podstawowa:	1. Bonamy D.: Technical English 4. Pearson Longman, 20112. 2. Clare A., Wilson J.J.: Speakout Advanced 2nd edition. Pearson Longman, 2016. 3. Smith R.H.C.:English for Electrical Engineering in Higher Education Studies. Garnet Education, 2014. 4. Materiały własne lektora oraz materiały dodatkowe z internetu.		
Literatura uzupełniająca:	1. Ibbotson M. : Professional English in Use - Engineering, Cambridge University Press, 2009. 2. McCarthy M., O'Dell F.: Academic Vocabulary in Use. Cambridge University Press, 2016. 3. Oxenden C., Lathan-Koenig C.: New English File Advanced. Oxford University Press 2012.		
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Program opracował(a):	mgr Halina Bramska
Data opracowania programu:	18.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Inżynieria materiałowa		Kod przedmiotu:	EKS1B6106
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 15	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami budowy chemicznej, fizycznej oraz właściwościami materiałów inżynierskich. Omówienie zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach pod wpływem narażeń eksploatacyjnych. Zapoznanie z metodami badań, interpretacji i analizy wyników w układach pomiaru właściwości fizycznych materiałów stosowanych w energetyce. Przedstawienie aktualnego stanu wiedzy i kierunków rozwoju w zakresie inżynierii materiałowej.			
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.			
Treści programowe:	Budowa makroskopowa i mikroskopowa materiałów (stany skupienia materii, rodzaje związków i wiązań chemicznych, przemiany fazowe). Wpływ struktury chemicznej i fizycznej materiałów na ich właściwości elektryczne i magnetyczne. Przewodnictwo prądu elektrycznego w materiałach stosowanych w energetyce (pasmowy model przewodnictwa). Budowa i wykorzystanie materiałów półprzewodnikowych. Badania właściwości elektrycznych materiałów (układy pomiarowe i metody pomiaru). Projektowanie i technologie wytwarzania materiałów stosowanych w energetyce i elektrotechnice. Kierunki badań i rozwoju w dziedzinie diagnostyki nowoczesnych materiałów inżynierskich.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	ma elementarną wiedzę w zakresie budowy materiałów stosowanych w energetyce,			EK1_W01
EK2	ma podstawową wiedzę o cyklu życia i warunkach pracy wybranych materiałów stosowanych w energetyce,			EK1_W05
EK3	ma podstawową wiedzę w zakresie metod przeprowadzania pomiarów i opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych,			EK1_W03, EK1_U03

EK4	potrafi pracować w samodzielnie i w zespole.	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Egzamin, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK2	Egzamin, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnych	W, L	
EK3	Egzamin, sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK4	Stopień realizacji ćwiczenia na podstawie sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w laboratorium		15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		15
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem		1
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		2
	Przygotowanie do egzaminu		15
	Obecność na egzaminie		2
		RAZEM:	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:	42	1,5
Literatura podstawowa:	1. Dobrzański L.: „Metalowe materiały inżynierskie”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, 2004 2. Lisowski M. : „Pomiary rezystywności i przenikalności elektrycznej dielektryków stałych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004 3. Pod. red Rutkowski J.: „Podstawy inżynierii materiałowej laboratorium”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005 4. Ashby M., Shercliff H., Cebon D.: „Inżynieria materiałowa" T1, T2, 2011,Wyd. Galaktyka, Łódź, 2011		

Literatura uzupełniająca:	1. Lisica A.: „Inżynieria materiałowa w wybranych pytaniach i odpowiedziach”, Politechnika Radomska, 2009 2. Szewczyk P.: „Nanotechnologie. Aspekty techniczne, środowiskowe i społeczne”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011 3. Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright: „The science and engineering of materials”, 2011		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż.. Piotr Miluski
Data opracowania programu:	30.03.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Technika mikroprocesorowa w energoelektronice		Kod przedmiotu:	EKS1B6107
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	4
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z elementami techniki mikroprocesorowej w układach energoelektronicznych. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do uruchamiania i testowania napisanych algorytmów sterowania. Modyfikacje i sprawdzanie poprawności działania programów realizujących obsługę układów peryferyjnych.			
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia			
Treści programowe:	Funkcje systemu mikroprocesorowego w układach energoelektronicznych. Architektura mikrokontrolerów oraz procesorów sygnałowych. Praca z narzędziami programistycznymi oraz sprzętowymi wspomagającymi uruchamianie sprzętu i oprogramowania. Podstawy programowania mikrokontrolerów i procesorów sygnałowych z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu C/C++ oraz assemblera. Programowa obsługa układów peryferyjnych (przetworniki A/C i C/A, enkoder, modulator PWM). Programowa realizacja wybranych bloków funkcjonalnych: filtry cyfrowe, regulatory cyfrowe P, PI, PID. Modyfikacja i testowanie programów z zastosowaniem specjalizowanego oprogramowania oraz zestawu badawczo-laboratoryjnego.			
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, wykład informacyjny, metoda projektów, symulacja			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	ilustruje budowę blokową układu regulacji z przekształtnikiem energoelektronicznym oraz opisuje funkcje, zasadę działania i przeznaczenie poszczególnych bloków stosowanych w mikroprocesorowym systemie sterowania;		EK1_W03, EK1_W06	
EK2	omawia sposób realizacji programowej wybranych bloków sterowania w układach napędowych;		EK1_U03	
EK3	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji ćwiczenia (eksperymentu);		EK1_U10	

EK4	potrafi myśleć i działać kreatywnie indywidualnie oraz w zespole w zakresie tworzonych algorytmów.	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium zaliczające wykład, ocena sprawozdania z ćwiczenia	W, L	
EK2	Dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EK3	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L	
EK4	Ocena sprawozdania z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w laboratorium		30
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		15
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		10
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		10
	Przygotowanie zaliczenia i obecność na nim		10
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń		10
			RAZEM: 100
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		67	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	55	2
Literatura podstawowa:	1. Analog Devices: „ADSP-21xxx SHARC EZ-KIT Lite Reference Manual”, „ADSP-21xxx SHARC User's Manual”, „ADSP-21xxx Family C Tools Manual”. 2. J. Grębosz „Symfonia C++ standard :programowanie w języku C++ orientowane obiektowo” Wydawnictwo Edition 2000, Kraków 2005. 3. R. van de Plassche “Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001. 4. S. W. Smith „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów :praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców” Wydaw. BTC, Warszawa 2007. 5. B. Stroustrup „Język programowania C++” Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2002.		
Literatura uzupełniająca:	1. Analog Devices. C/C++ Compiler & Library Manual for SHARC Processor. 2. W. Greblicki „Podstawy automatyki” Wydawnictwo PWR, Wrocław 2006. 3. J. Brzózka “Regulatory cyfrowe w automatyce” Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2002. 4. Embree P. M.: C algoritms for real time DSP, Prentice Hall PTR 1995. 4. Materiały pomocnicze i instrukcje opracowane w KEiNE PB.		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	dr inż. Marek Korzeniewski
Data opracowania programu:	2018-04-05		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Niezawodność i bezpieczeństwo w ekoenergetyce		Kod przedmiotu:	EKS1B6108
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L-	P- Ps- 15 S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z pojęciami stosowanymi w teorii niezawodności i wskaźnikami opisującymi ilościowo tę niezawodność, w odniesieniu do urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych. Nauczenie stosowanych zasad oceny statystycznej i opracowania danych o niezawodności elementów i systemów technicznych. Wykształcenie zasad stosowania metod modelowania niezawodności systemów technicznych i umiejętności budowy nieskomplikowanych modeli niezawodnościowych systemów. Nauczenie podstaw posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym budowę modeli niezawodnościowych układów zasilania elektrycznego. Przygotowanie modelu niezawodnościowego wybranego układu zasilania elektrycznego i wyznaczenie na jego podstawie wskaźników niezawodności zasilania. Prezentacja i podsumowanie modelu ci rezultatów modelowania.			
Forma zaliczenia	Wykład - końcowe kolokwium zaliczeniowe; pracownia specjalistyczna - ocena sprawozdań i test końcowy			
Treści programowe:	Podstawowe pojęcia w teorii niezawodności. Podstawowe wskaźniki niezawodności obiektów odnawialnych i nieodnawialnych. Proces powstawania uszkodzeń w obiektach technicznych. Modele statystyczne stosowane do wyznaczania parametrów niezawodnościowych elementów i systemów technicznych. Niezawodność elementów i struktury niezawodnościowe urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych. Metody modelowania analitycznego i symulacyjnego wykorzystywane do analizy niezawodności systemów technicznych. Analiza niezawodności wybranego układu zasilania elektrycznego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.			
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, wykład informacyjny, metoda projektów, modelowanie			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	student podaje opis ilościowy występowania uszkodzeń w obiekcie technicznym;			EK1_W05

EK2	student rozpoznaje i klasyfikuje stany niezawodnościowe urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych;	EK1_W03, EK1_W05	
EK3	student identyfikuje strukturę i parametry niezawodnościowe układu zasilania elektrycznego i na podstawie wiedzy o budowie elementów układu i ich funkcjonowaniu;	EK1_W03, EK1_W05	
EK4	student formułuje model niezawodnościowy układu zasilania elektrycznego, wyznacza wskaźniki niezawodności i interpretuje wyniki, stosując w tym celu specjalistyczne oprogramowanie komputerowe.	EK1_U03, EK1_U04	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium zaliczeniowe	W	
EK2	Kolokwium zaliczeniowe	W	
EK3	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu, sprawozdanie z ćwiczenia	W, Ps	
EK4	Obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdanie z ćwiczenia, test końcowy	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w pracowni specjalistycznej		15
	Przygotowanie do zajęć w ramach pracowni specjalistycznej		6
	Opracowanie sprawozdania z ćwiczenia w ramach pracowni specj.		6
	Udział w konsultacjach związanych z zajęciami w ramach prac. specj.		2
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczenia i obecność na nim		5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		5
		RAZEM:	54
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		32	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	34	1

Literatura podstawowa:	1. Lesiński S.: Niezawodność urządzeń elektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1989. 2. Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. 3. Pamuła W.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Wybór zagadnień. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.		
Literatura uzupełniająca:	1. Dhillon B.S.: Design Reliability. Fundamentals and Applications. CRC Press, 1999.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż. Robert A. Sobolewski
Data opracowania programu:	03.04.2018 r.		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Kompatybilność elektromagnetyczna		Kod przedmiotu:	EKS1B6109
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 15	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z mechanizmami powstawania, rozprzestrzeniania się i oddziaływania zaburzeń elektromagnetycznych na obiekty, systemy i urządzenia elektryczne i elektroniczne. Zapoznanie z wymaganiami Dyrektywy Kompatybilności Elektromagnetycznej i norm zharmonizowanych oraz metodami badań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Zapoznanie z zasadami ochrony przed zaburzeniami elektromagnetycznymi w obiektach i systemach OZE. Wykształcenie umiejętności przeprowadzenia wybranych badań w zakresie EMC i ochrony przed zaburzeniami oraz opracowania i oceny wyników tych badań.			
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną. Wykład: zaliczenie pisemne. Laboratorium: sprawozdania z realizacji ćwiczeń, sprawdziany pisemne lub ustne, obserwacja pracy na zajęciach.			
Treści programowe:	Wykład Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Dyrektywa EMC, normy zharmonizowane, procedura oceny zgodności z Dyrektywą urządzeń wprowadzanych do obrotu na rynkach państw WE. Źródła zaburzeń elektromagnetycznych oraz stwarzane przez nie zagrożenia. Wybrane badania emisyjności i odporności na zaburzenia elektromagnetyczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Ogólne zasady i metody ochrony obiektów, systemów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa w systemach odnawialnych źródeł energii (OZE): fotowoltaiczne, wiatrowe, biogazowe. Laboratorium Sprężenia pomiędzy układami przewodów. Zjawiska falowe w liniach długich. Pomiar promieniowanych zaburzeń elektromagnetycznych. Badanie skuteczności ekranowania różnego rodzaju ekranów. Badanie generatorów napięć i prądów udarowych. Elementy i układy do ograniczania przepięć.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	charakteryzuje główne źródła zaburzeń elektromagnetycznych, mechanizmy ich oddziaływania i stwarzane przez nie zagrożenia;		EK1_W05, EK1_U09	

EK2	zna podstawowe wymagania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń, wiąże je z Dyrektywą EMC i aktami normatywnymi oraz charakteryzuje wybrane metody badań EMC;	EK1_W05, EK1_U11	
EK3	zna podstawowe metody i zasady ochrony obiektów, systemów i urządzeń przed zaburzeniami elektromagnetycznymi oraz potrafi dobrać odpowiednie środki ochrony w systemach OZE;	EK1_W05, EK1_U03	
EK4	przeprowadza wybrane badania podstawowe i uzupełniające w zakresie EMC oraz opracowuje, interpretuje i ocenia ich wyniki;	EK1_U03	
EK5	stosuje zasady BHP, potrafi pracować w zespole.	EK1_U09	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Wykład: kolokwium zaliczające; laboratorium: sprawdziany pisemne lub ustne;	W, L	
EK2	Wykład: kolokwium zaliczające; laboratorium: sprawozdania z zajęć, sprawdziany pisemne lub ustne;	W, L	
EK3	Wykład: kolokwium zaliczające; laboratorium: sprawozdania z zajęć, sprawdziany pisemne lub ustne;	W, L	
EK4	Sprawozdania z zajęć, obserwacja pracy na zajęciach;	L	
EK5	Sprawozdania z zajęć, obserwacja pracy na zajęciach;	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych		15
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		14
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych		24
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i laboratorium		2
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		10
		RAZEM:	80
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		32	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	54	2

Literatura podstawowa:	1. Więckowski T. W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001. 2. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej. Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010. 3. Augustyniak L.: Laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010. 4. Sowa A.: Ochrona urządzeń oraz systemów elektronicznych przed narażeniami piorunowymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2011. 5. Ott H. W.: Electromagnetic compatibility engineering. NJ: Wiley, Hoboken, 2009.		
Literatura uzupełniająca:	1. Ruszel P.: Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008. 2. Markowska R., Sowa A.: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych, Seria: Zeszyty dla elektryków – nr 6. Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2009. 3. Markowska R., Sowa A.: Ograniczanie przepięć w instalacjach elektrycznych w obiektach budowlanych. Seria: Zeszyty dla elektryków - nr 9. Dom Wyd. Medium, Warszawa, 2011. 4. Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych: zasady i porady instalacyjne. Tomy 1, 2, 3, 4. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999/2000. 5. Williams T.: EMC for systems and installations. Newnes, Oxford, 2000.		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował(a):	dr hab. inż. Renata Markowska
Data opracowania programu:	03.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Prawne i ekonomiczne problemy inwestowania w OZE		Kod przedmiotu:	EKS1B6110
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C- 0	L- 0	P- 15 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Prezentacja podstawowych zagadnień społecznego rachunku ekonomicznego w energetyce oraz umiejętności wykonania oraz wykorzystania takich obliczeń. Studenci nabędą umiejętność analizy zapisów prawnych w zakresie energetyki odnawialnej, w tym zasad udzielania wsparcia publicznego.			
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium pisemne; projekt - wykonanie projektu, obrona projektu.			
Treści programowe:	Aktualny stan wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz charakterystyka otoczenia prawnego i finansowego. Przepisy prawne regulujące wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, procedury administracyjne oraz mechanizmy wsparcia, w tym fundusze unijne. Porównawcza analiza ekonomiczna odnawialnych źródeł energii. Określenie korzyści ekologicznych wykorzystania OZE oraz internalizacja kosztów i korzyści zewnętrznych. Prawne i ekonomiczne bariery rozwoju odnawialnych źródeł energii. Analiza efektywności ekonomicznej inwestowania w odnawialne źródła energii oraz możliwości pozyskania środków finansowych na realizację inwestycji. Zagadnienia ekonomiczne energetyki prosumenckiej. Biznesplan dla inwestycji w odnawialne źródła energii.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, metoda projektów.			
Efekty kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	Student zna strukturę kosztów funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych różnych typów			EK1_W10, EK1_U01,EK1_U11
EK2	Student potrafi zidentyfikować sposoby wsparcia publicznego dla energetyki oraz możliwości ich wykorzystania			EK1_W10, EK1_U01, EK1_U11
EK3	Student zna oraz potrafi zastosować złożone metody oceny efektywności inwestycji w energetyce			EK1_W10,EK1_U11

EK4	Potrafi przygotować biznesplan dla przedsięwzięć inwestycyjnych w oze	EK1_W10, EK1_U01, EK1_U11	
EK5	Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	EK1_U11	
EK6	Potrafi pracować w zespole i prezentować wyniki swojej pracy	EK1_U06, EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium pisemne, wykonanie projektu, obrona projektu	W,P	
EK2	Kolokwium pisemne, wykonanie projektu, obrona projektu	W,P	
EK3	Kolokwium pisemne, wykonanie projektu, obrona projektu	W,P	
EK4	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK5	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK6	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładzie		30
	Udział w zajęciach projektowych		15
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		10
	Wykoanie projektu		20
	Udział w konsultacjach		3
		RAZEM:	78
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		47	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	38	1,5

Literatura podstawowa:	1.Krawczyk E., Krawczyk R., Inwestowanie w elektrownię wiatrową. Przewodnik – krok po kroku. Brzezie Łąde, Wyd. Poligraf., 2009 2. Ligus M., Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza kosztów i korzyści., Warszawa, CeDeWu.pl Wydawnictwa Fachowe, 2010 3. Klugmann –Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk, 2007. 4.Bukowski M., Efektywność ekonomiczna produkcji energii w małych elektrowniach wodnych, Falenty : Wydaw. Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego, 2012.		
Literatura uzupełniająca:	1. A.E. Boardman, D.H. Greenberg [i inni]: Cost-Benefit Analysis. Concepts and Practice. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey 2006.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki Fotoniki i Techniki Świetlnej.	Program opracował(a):	dr inż. Helena Rusak
Data opracowania programu:	7.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Automatyka i regulacja w elektroenergetyce		Kod przedmiotu:	EKS1B6151
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P- 45 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami niezbędnymi do zaprojektowania powiązania elektrowni z systemem elektroenergetycznym za pośrednictwem stacji przyelektrownianej i linii elektroenergetycznych przyłączonych do sieci przesyłowej WN. Nauczenie zasad: (a) analizy układów elektrowni, stacji elektroenergetycznych i sieci przesyłowych w oparciu o kryteria techniczne i ekonomiczne, (b) wyboru wariantu najlepiej spełniającego zadane kryteria, (c) sporządzania schematów zastępczych i obliczania zwarć w sieciach elektroenergetycznych zamkniętych, (d) doboru aparatury wysokiego napięcia, (e) analizy równowagi dynamicznej i (f) opracowywania dokumentacji projektowej.			
Forma zaliczenia	Wykonanie projektu, obrona projektu, obserwacja pracy studentów w trakcie zajęć.			
Treści programowe:	Analiza układów elektrowni, stacji elektroenergetycznych i sieci przesyłowych pod kątem wymagań technicznych i rachunku ekonomicznego. Analiza alternatywnych wariantów powiązania elektrowni z systemem elektroenergetycznym pod względem niezawodności pracy układu i węzła elektrownianego oraz efektywności ekonomicznej. Obliczenia zwarciowe dla celów analizy warunków pracy systemu przy zwarciach i doboru aparatury stacyjnej i liniowej. Dobór transformatorów sprzęgających, wyłączników mocy, przekładników prądowych i napięciowych, odłączników, przewodów itd. Sprawdzenie wybranego wariantu na warunki równowagi dynamicznej. Analiza ekonomicznego rozdziału obciążeń.			
Metody dydaktyczne	Metoda projektów			
Efekty kształcenia				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	Student potrafi zidentyfikować strukturę i parametry układu elektroenergetycznego łączącego elektrownię z systemem elektroenergetycznym na podstawie wiedzy o sposobie pracy i funkcjonowaniu wybranych urządzeń i stacji elektroenergetycznych			EK1_W06

EK2	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej innych źródeł oraz potrafi korzystać z kart katalogowych wybranych urządzeń elektroenergetycznych	EK1_U01	
EK3	Student potrafi zaprojektować powiązanie elektrowni z systemem elektroenergetycznym z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych i ekonomicznych używając przy tym właściwych metod i narzędzi komputerowych	EK1_U03	
EK4	Student potrafi opracować dokumentację projektową oraz zaprezentować wyniki i wnioski z realizacji zadania projektowego	EK1_U10	
EK5	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Dokumentacja projektowa, dyskusja nad projektem	P	
EK2	Dyskusja nad projektem, obserwacja pracy na zajęciach, dokumentacja projektowa	P	
EK3	Dokumentacja projektowa	P	
EK4	Dyskusja nad projektem, obserwacja pracy na zajęciach, dokumentacja projektowa	P	
EK5	Obserwacja pracy na zajęciach i dyskusja nad projektem	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach projektowych		45
	Realizacja zadań projektowych oraz przygotowanie prezentacji		20
	Udział w konsultacjach związanych z projektem oraz obrona projektu		8
	Przygotowanie do obrony projektu		5
		RAZEM:	78
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		53	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	65	2,5

Literatura podstawowa:	1. Dołęga W.: Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2010. 2. Maksymiuk J., Nowicki J.: Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2014. 3. Żmuda K.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwa politechniki Śląskiej. Gliwice 2016. 4. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007. 5. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 3, 2013.		
Literatura uzupełniająca:	1. Standardowe specyfikacje funkcjonalne: 2.3. Zabezpieczenia, automatyka, pomiary i układy obwodów wtórnych. PSE Operator S.A., Warszawa 2005. 2. Ustawa "Prawo energetyczne" i rozporządzenia wykonawcze do ustawy. 3. Katalogi urządzeń elektroenergetycznych. 4. Hadi Saadat: Power System Analysis. McGrawHill, Second Edition, International Edition 2004. 5. Grigsby L.L., Power Systems. CRC Press, 2007.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż. Dariusz Sajewicz
Data opracowania programu:	07.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Cyfrowe systemy pomiarowe		Kod przedmiotu:	EKS1B6152
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie ze sprzętem i oprogramowaniem używanym w nowoczesnych cyfrowych systemach pomiarowych, sposobach realizacji akwizycji danych i podstawowymi interfejsami kontrolno-pomiarowymi. Nabywanie umiejętności programowania podstawowych interfejsów kontrolno-pomiarowych oraz systemów akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne, laboratorium - ocena sprawozdań			
Treści programowe:	Funkcje, struktura, organizacja, bloki funkcjonalne cyfrowych systemów pomiarowych. Układy formowania sygnałów pomiarowych. Karty akwizycji danych. Szeregowe i równoległe interfejsy pomiarowe: zasady transmisji, magistrale, funkcje, budowa urządzeń, zasady programowania. Standard SCPI: model przyrządu wirtualnego, rozkazy makrojęzyka SCPI, typy danych, zasady programowania. Wirtualne przyrządy pomiarowe, środowiska programistyczne do wizualizacji procesu akwizycji i przetwarzania danych. Rozproszone systemy pomiarowe.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	klasyfikuje i opisuje podstawowe interfejsy pomiarowe,		EK1_W3	
EK2	opisuje strukturę, konfigurację oraz technikę programowania systemów kontrolno-pomiarowych,		EK1_W3	
EK3	potrafi zestawić, uruchomić oraz przetestować komputerowy system pomiarowy,		EK1_U03	
EK4	potrafi posługiwać się oprogramowaniem przeznaczonym do akwizycji i przetwarzania sygnałów pomiarowych,		EK1_U03	
EK5	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk elektrycznych.		EK1_U03	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie pisemne	W	
EK2	Zaliczenie pisemne	W	
EK3	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
EK4	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
EK5	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w laboratorium		30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		10
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem		2
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		5
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		52	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	55	2
Literatura podstawowa:	1. Mielczarek W.: Komputerowe systemy pomiarowe: standardy IEEE-488.2 i SCPI. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002. 2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ, Warszawa 2006. 3. Nawrocki W.: Rozproszone systemy pomiarowe. WKŁ, Warszawa 2006. 4. Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa: oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2005. 5. Tumański S.: Technika pomiarowa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2013.		
Literatura uzupełniająca:	1. Chruściel M.: LabVIEW w praktyce. Wydaw. BTC, Legionowo 2008. 2. Mielczarek W.: Komputerowe systemy pomiarowe: ćwiczenia laboratoryjne. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. 3. National Instruments: LabVIEW Course Manual Core I, Core II. National Instruments, 2009		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował(a):	dr inż. Andrzej Ruszewski
Data opracowania programu:	10.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Przylączenie OZE do sieci elektroenergetycznej		Kod przedmiotu:	EKS1B6153
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P- 45 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodologią projektowania układów elektroenergetycznych służących do przyłączania rozproszonych źródeł energii do elektroenergetycznych sieci rozdzielczych i dystrybucyjnych. Nauczenie podstaw projektowania urządzeń elektroenergetycznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii elektrycznej. Wykonanie projektu fragmentu sieci elektroenergetycznej zasilającej odnawialne źródła energii, wraz ze sprawdzeniem technicznych możliwości przyłączenia OZE do sieci.			
Forma zaliczenia	Wykonanie i obrona projektu			
Treści programowe:	Ogólne wytyczne dotyczące zasad projektowania urządzeń elektroenergetycznych. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej z dziedziny elektroenergetyki. Analiza możliwości przyłączenia źródła energii w danym punkcie sieci elektroenergetycznej. Dobór transformatorów blokowych do współpracy ze źródłami energii elektrycznej. Dobór kabli i przewodów zasilających do pracy w warunkach normalnych i zwarciovych. Dobór aparatury rozdzielczej. Dobór układów pomiarowych. Dobór układów automatyki i sterowania pracą elektrowni.			
Metody dydaktyczne	Metoda projektów			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna i potrafi stosować w praktyce zasady doboru urządzeń elektroenergetycznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii elektrycznej,		EK1_U03	
EK2	umie korzystać z katalogów, przepisów i norm oraz innych baz danych,		EK1_U01	
EK3	projektuje prosty układ elektroenergetyczny służący do przyłączenia źródła energii do sieci,		EK1_U03, EK1_U04	
EK4	sporządza dokumentację projektową prostego układu elektroenergetycznego.		EK1_U10	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Wykonanie i obrona projektu		
EK2	Wykonanie i obrona projektu		
EK3	Wykonanie i obrona projektu		
EK4	Wykonanie i obrona projektu		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach projektowych	RAZEM:	45
	Udział w konsultacjach związanych z projektem		5
	Pozyskiwanie danych i prace nad projektem		15
	Przygotowanie do obrony projektu		10
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		50	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	75	3
Literatura podstawowa:	1. Przygodzki M.: Modelowanie rozwoju sieci elektroenergetycznej współpracującej ze źródłami rozproszonymi. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011. 2. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa, 2007. 3. Wiatr J.: Poradnik projektanta elektryka. DW MEDIUM, Warszawa 2012. 4. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 2008. 5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne, (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348) z późniejszymi zmianami		
Literatura uzupełniająca:	1. Kowalski Z.: Jakość energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007. 2. Jarża A., Podolski M.: Integrating of distributed generation in local energy systems. The Publishing Office of Czestochowa University of Technology, Częstochowa 2006. 3. Hanzelka Z.: Jakość dostawy energii elektrycznej : zaburzenia wartości skutecznej napięcia Kraków : Wydaw. AGH, 2013.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlonej	Program opracował(a):	dr inż. Zbigniew Skibko
Data opracowania programu:	05.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Projektowanie elektroenergetycznych układów zasilających		Kod przedmiotu:	EKS1B6154
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W -	C -	L -	P- 45 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodologią projektowania elektroenergetycznych układów zasilających służących do przyłączania odbiorców komunalnych, przemysłowych oraz odnawialne źródła energii do sieci średniego napięcia. Zapoznanie z wymaganiami, jakie powinna spełniać nowo projektowana stacja transformatorowo-rozdzielcza SN/nn. Wykonanie projektu stacji transformatorowej SN/nn.			
Forma zaliczenia	Wykonanie i obrona projektu			
Treści programowe:	Ogólne wytyczne dotyczące zasad projektowania elektroenergetycznych układów zasilających odbiorców komunalnych, przemysłowych oraz odnawialne źródła energii. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej z dziedziny elektroenergetyki. Zasady projektowania stacji elektroenergetycznych SN/nn. Dobór urządzeń głównych i pomocniczych stacji do pracy w warunkach normalnych i zwarciovych. Metodologia doboru transformatorów. Projektowanie półpośrednich i pośrednich układów pomiarowych. Zasady doboru układów kompensacji mocy biernej w stacjach odbiorczych i wytwórczych. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej na terenie stacji. Projektowanie uziemień roboczych i ochronnych stacji.			
Metody dydaktyczne	Projektowanie praktycznych rozwiązań technicznych układów elektroenergetycznych			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	potrafi stosować w praktyce zasady doboru urządzeń elektroenergetycznych;		EK1_U03	
EK2	potrafi zaprojektować prosty układ elektroenergetyczny zasilający odbiorców przyłączonych do sieci SN;		EK1_U03	
EK3	potrafi samodzielnie korzystać z norm i katalogów w celu prawidłowego doboru urządzeń w procesie projektowania;		EK1_U01	
EK4	potrafi sporządzić dokumentację projektową prostego układu elektroenergetycznego.		EK1_U10	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK2	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK3	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
EK4	Wykonanie projektu, obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach projektowych	RAZEM:	45
	Udział w konsultacjach związanych z projektem		5
	Przygotowanie projektu i jego obrona		25
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		50	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	75	3
Literatura podstawowa:	1. Wiatr J.: Poradnik projektanta elektryka. DW MEDIUM, Warszawa 2012. 2. Dołęga W.: Stacje elektroenergetyczne . Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008. 4. Klajn A., Markiewicz H.: Stacje elektroenergetyczne : urządzenia główne stacji transformatorowo-rozdzielczych. Wydawnictwo COSiW-SEP, Warszawa 2008.		
Literatura uzupełniająca:	1. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa 2009. 2. Kamińska A.: Urządzenia i stacje elektroenergetyczne. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000. 3. Jabłoński W.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 2008. 4. PN-E 05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV. 5. McDonald J. D.: Electric power substations engineering. CRC Press, Boca Raton 2007.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż. Grzegorz Hołdyński
Data opracowania programu:	05.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Systemy cyfrowe		Kod przedmiotu:	EKS1B6155
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P- 45 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi elementami elektronicznych systemów cyfrowych. Przedstawienie podstaw projektowania elektronicznych systemów cyfrowych z wykorzystaniem mikrokontrolerów wybranej rodziny. Nauczenie algorytmów obsługi wybranych układów peryferyjnych. Nauczenie podstaw komunikacji lokalnej z wykorzystaniem popularnych interfejsów. Nauczenie pisania aplikacji dla wybranych systemów cyfrowych bazujących na mikrokontrolerach.			
Forma zaliczenia	Wykonanie i obrona indywidualnego projektu semestralnego.			
Treści programowe:	Elementy projektowania elektronicznego systemu cyfrowego. Składniki elektronicznych systemów cyfrowych. Projektowanie elektronicznych systemów cyfrowych z zastosowaniem mikrokontrolerów. Algorytmy obsługi wybranych układów peryferyjnych w języku C. Projektowanie systemów wyposażonych w wybrane interfejsy do komunikacji lokalnej. Wprowadzenie do języka C na wybrane mikrokontrolery.			
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy + zajęcia projektowe			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	rozumie zasady działania składowych elementów, układów elektronicznych stosowanych w energetyce;		EK1_W03	
EK2	posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad projektowania urządzeń i systemów elektronicznych, metod i narzędzi wspomagających proces projektowania;		EK1_W06	
EK3	pozyskuje informacje z dokumentacji technicznej, również w języku angielskim, niezbędne przy projektowaniu elektronicznych systemów cyfrowych;		EK1_U01	
EK4	rozwiązuje typowe zadania inżynierskie takie jak : projektowanie układów automatyki i systemów cyfrowych oraz komunikacyjnych;		EK1_U03	

EK5	projektuje, zgodnie z zadaną specyfikacją, typowe urządzenie, instalację, układ sterowania.	EK1_U10	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Obrona projektu		
EK2	Obrona projektu		
EK3	Obrona projektu		
EK4	Obrona projektu		
EK5	Obrona projektu		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach projektowych		45
	Przygotowanie indywidualnego projektu		30
	Udział w konsultacjach związanych z projektem		7
		RAZEM:	82
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		52	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	82	3
Literatura podstawowa:	1. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC, Warszawa 2004. 2. Francuz T.: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Warszawa 2011. 3. Witkowski A.: Mikrokontrolery AVR programowanie w języku C przykłady zastosowań, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Wrocław 2006. 4. Gook M.: Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Helion, Warszawa 2006. 5. Chromik R.: RS232 w przykładach na PC i AVR, BTC, Warszawa 2010.		
Literatura uzupełniająca:	1. Barrett S.: Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller, Morgan & Claypool Publishers, 2009. 2. Barrett S.: Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, 2007. 3. Pardue J.: C Programming for Microcontrollers Featuring ATMEL's AVR Butterfly and the free WinAVR Compiler, Smiley Micros, 2005. 4. Doliński J.: Mikrokontrolery AVR w praktyce, BTC, Warszawa 2006. 5. Bogusz J.: Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych, BTC, Warszawa 2004.		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował(a):	dr inż. Wojciech Wojtkowski
Data opracowania programu:	10.04.2018		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Systemy transmisji bezprzewodowej		Kod przedmiotu:	EKS1B6156
Rodzaj przedmiotu:	do wyboru	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C- 0	L- 30	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zrozumienie zasady przesyłania sygnałów informacji drogą radiową. Zrozumienie działania modulacji analogowych, cyfrowych i impulsowych oraz zwielokrotnienia kanałów. Zrozumienie zasad działania popularnych systemów telekomunikacji bezprzewodowej, w szczególności na podstawie obserwacji praktycznych. Zrozumienie zasad pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń wykorzystywanych w bezprzewodowych systemach transmisji informacji.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie, laboratorium - ocena sprawozdań, ocena aktywności na zajęciach			
Treści programowe:	Podstawy działania systemów transmisji informacji drogą radiową. Modulacje analogowe i cyfrowe. Zwielokrotnienie kanałów radiowych FDM, TDM i CDM. Łączność simpleksowa i dwupiętrowa. Systemy radiofonii i telewizji rozświeczonej naziemnej i satelitarnej. System telefonii bezprzewodowej DECT. System CB-Radio. Systemy trunkingowe MPT i TETRA. Systemy telefonii komórkowej GSM 900/1800. Standard LTE. Systemy transmisji danych w standardach IEEE 802.11 (Wi-Fi) i 802.15 (Bluetooth). Systemy radiokomunikacji satelitarnej. Podstawowe informacje o propagacji fal radiowych oraz budowie i zasadzie działania popularnych typów anten. Obserwacje i pomiary parametrów sygnałów oraz urządzeń wykorzystywanych w systemach transmisji bezprzewodowej.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	ma podstawową wiedzę w zakresie zasady funkcjonowania bezprzewodowych systemów telekomunikacyjnych		EK1_W03	
EK2	potrafi zmierzyć parametry sygnałów wykorzystywanych w wybranych bezprzewodowych systemach telekomunikacyjnych		EK1_U03	
EK3	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego		EK1_U03	
EK4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole		EK1_U06	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie z wykładu	W	
EK2	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EK3	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych,	L	
EK4	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w laboratorium		30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		20
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium		3
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem		2
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		10
			90
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		50	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	65	2,5
Literatura podstawowa:	1. Wesółowski K. Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2007. 2. Kurytnik I.P., Karpiński M., Bezprzewodowa transmisja informacji, Wyd. Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa 2008. 3. Ross J.: Sieci standardu Wi-Fi, Wyd. Nakon, Poznań 2004. 4. Ross J., Sieci bezprzewodowe : przewodnik po sieciach Wi-Fi i szerokopasmowych sieciach bezprzewodowych, Wyd. Helion, Gliwice 2009. 5. Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca:	1. Zielinski B.: Bezprzewodowe sieci komputerowe, Wyd. Helion, Gliwice 2005. 2. Santamaría A., López-Hernández F.J.(eds): Wireless LAN standards and applications, Artech House 2001. 3. Asha Mehrotra, GSM System Engineering, Artech House, Inc., Boston, London, 1997. 4. Szóstka J., Mikrofony: układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2008.		
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Program opracował(a):	dr inż. Norbert Litwińczuk
Data opracowania programu:	10.04.2018.		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Maszyny i urządzenia energetyczne		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Kotły parowe i wodne		Kod przedmiotu:	EKS1B6204
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	5
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L- 15	P-30 Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła			
Założenia i cele przedmiotu	Nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie: - analizy konstrukcji kotłów i optymalnego doboru do zasilanej instalacji, - badania kotłów i elementów, wyznaczania sprawności kotłów, - obliczeń projektowych kotłów i sporządzania dokumentacji kotła.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie na podstawie wyników dwóch kolokwii; Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, kolokwia; Projekt - wykonanie projektu, obrona projektu			
Treści programowe:	Budowa i przeznaczenie kotła. Podział: kotły grzewcze, przemysłowe, energetyczne. Parametry i wydajność. Podstawowe konstrukcje kotłowe – kotły płomienówkowe, wodnorurkowe, z naturalnym obiegiem, kotły przepływowe. Paleniska kotłów – warstwowe, pyłowe, fluidalne, gazowe, olejowe. Palniki. Parowniki kotłów energetycznych. Przegrzewacze pary, Podgrzewacze wody. Podgrzewacze powietrza. Armatura kotłowa. Obliczenia cieplne (komory paleniskowe, przegrzewacze, podgrzewacze wody i powietrza). Obliczenia hydrauliczne kotłów. Obliczenia wytrzymałościowe. Przepisy UDT i dokumentacja rejestracyjna kotła. Konstrukcje kotłów grzewczych. Kotłownie. Laboratorium Badanie kotła gazowego, badania kotła olejowego, badanie kotła kondensacyjnego. Monitorowanie współpracy kotła parowego z instalacją parową, nagrzewnicą powietrza, wymiennikiem płytowym, układem grzejnikowym. Badanie armatury kotłowej. Projekt Wykonanie obliczeń cieplnych / hydraulicznych wybranego elementu kotła grzewczego/ przemysłowego / energetycznego. Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej wybranego elementu kotła.			
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia laboratoryjne			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	ma podstawową wiedzę z zakresu technologii konwersji energii pierwotnej i przetworzonej, budowy i eksploatacji urządzeń energetycznych, maszyn przepływowych;		EK1_W01	

EK2	ma podstawową wiedzę z zakresu właściwości paliw i ich wyznaczania, procesu spalania i właściwości spalin oraz technologii użytkowania energetycznego paliw w tym wpływu emisji spalin na środowisko;	EK1_W08	
EK3	posiada wiedzę w zakresie konstrukcji kotłów parowych i wodnych, ich eksploatacji i sprawności , doboru kotłów do wymagań instalacji energetycznej;	EK1_W05	
EK4	posiada wiedzę w zakresie bezpiecznej eksploatacji kotłów parowych i wodnych, przepisów UDT dotyczących konstrukcji i użytkowania kotłów;	EK1_W09	
EK5	potrafi rozwiązać typowe zadania inżynierii kotłowej takie jak obliczanie ciepłne powierzchni ogrzewalnych kotłów oraz wykonywanie pomiarów cieplnych kotłów;	EK1_U03	
EK6	potrafi ocenić wartość energetyczną paliwa do kotła i zdiagnozować realizowany w kotle proces spalania;	EK_U08	
EK7	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje interpretując je oraz formułować i uzasadniać opinie.	EK1_U01	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian zaliczający laboratorium, sprawozdania z projektu, obrona projektu	W, L,P	
EK2	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian zaliczający laboratorium, sprawozdania z projektu, obrona projektu	W, L,P	
EK3	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian zaliczający laboratorium, sprawozdania z projektu, obrona projektu	W,L,P	
EK4	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian zaliczający laboratorium, sprawozdania z projektu, obrona projektu	W,P	
EK5	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdania z projektu, obrona projektu	W,P	
EK6	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian zaliczający laboratorium,	W,P	
EK7	Kolokwium zaliczające wykład,sprawozdania z projektu, obrona projektu	W,P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	30
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		15
	Udział w zajęciach projektowych		30
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i wykonania zadań domowych		15
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)		15
	Udział w konsultacjach		25
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu + obecność na kolokwiach		10
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium + obecność na kolokwiach		10
			150

Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:		Godziny	ECTS
			100	4
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:		110	4
Literatura podstawowa:	1. Mizielińska K. Olszak J., Parowe źródła ciepła, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008. 2. Pronobis M., Modernizacja kotłów energetycznych, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2002. 3. Kruczek S., Kotły: konstrukcje i obliczenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001. 4. Kohan A. L., Spring H.M. jr, Boiler operator's guide, 3ed, New York, McGraw-Hill, 1991.			
Literatura uzupełniająca:	1. Stanisławski W., Modelowanie i symulacja komputerowa parowników przepływowych kotłów energetycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2001. 2. Ociecek R., Nowak W., Wrzeszczyński J., Kotły grzewcze na paliwa płynne i gazowe: informator, Poznań, NORMAN, 1994. 3. Zubiel R., Kotły grzewcze na paliwa stałe: informator, NORMAN, Poznań, 1993.			
Jednostka realizująca:	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	prof. dr hab. inż. Teodor Skiepmo	
Data opracowania programu:	04.04.2018			

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Maszyny i urządzenia energetyczne		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Pompy i wentylatory		Kod przedmiotu:	EKS1B6205
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	5
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C- 15	L- 15	P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Mechanika płynów			
Założenia i cele przedmiotu	Nauczenie studentów terminologii, definicji i praw związanych z ruchem płynów w układach pompowych i wentylatorowych. Zapoznanie studentów ze stosowanymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi pomp i wentylatorów. Zrozumienie zagadnień związanych z transportem cieczy i gazów, parametrów oraz metod opisu pracy układów pompowych i wentylatorowych. Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń, pomiarów i doboru pomp i wentylatorów do wymagań układu.			
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny; ćwiczenia: kolokwium; laboratorium: ocena sprawdzianów z przygotowania do ćwiczeń i ocena sprawozdań.			
Treści programowe:	Wykład Podstawy pracy układów hydraulicznych i metody ich opisu. Klasyfikacja, konstrukcje i zastosowania pomp i wentylatorów. Podstawowe parametry i charakterystyki pracy pomp i wentylatorów. Charakterystyka rurociągu, punkt pracy. Dobór pomp i wentylatorów do wymagań układu. Regulacja i eksploatacja pomp i wentylatorów. Pompy i wentylatory specjalne. Jednowymiarowa teoria wirowych maszyn przepływowych. Podobieństwo dynamiczne maszyn przepływowych. Ćwiczenia Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów: wykres Moody'ego, obliczenia średnic rurociągów, strumieni płynów, prędkości i oporów przepływu. Obliczenia spiętrzeń wentylatorów. Zastosowanie praw wentylatorów. Wyznaczanie charakterystyk i punktów pracy pomp i wentylatorów. Pompy wirowe. Trójkąty prędkości. Obliczanie oporów instalacji. Laboratorium Wyznaczanie rodziny charakterystyk pompy wirowej. Badanie współpracy pompy w układem pompowym. Wyznaczanie punktu pracy. Wykres piezometryczny układu pompowego. Metody regulacji pracy pompy. Badanie pracy pompy w warunkach odbiegających od normy. Dobór pomp.			
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, ćwiczenia rachunkowe, pomiary na stanowisku laboratoryjnym			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	

EK1	zna podstawy teoretyczne, konstrukcje i zastosowania poszczególnych rodzajów pomp i wentylatorów;	EK1_W06	
EK2	definiuje, opisuje i wyznacza parametry układu pompowego i wentylatorowego, określa punkt pracy;	EK1_W02, EK1_W06	
EK3	wykonuje pomiary podstawowych parametrów pracy układów pompowych;	EK1_W03	
EK4	poprawnie opracowuje i interpretuje wyniki pomiarów i obliczeń;	EK1_U01, EK1_U12, EK1_K02	
EK5	potrafi określić opory przepływu instalacji i dobrać odpowiedni wentylator lub pompę.	EK1_W02, EK1_W06, EK1_U08	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium zaliczające;	W	
EK2	Wykład: kolokwium zaliczające Ćwiczenia: kolokwim zaliczające laboratorium: sprawozdania z zajęć, zaliczenia pisemne	W, C, L	
EK3	Zaliczenia pisemne, sprawozdania z zajęć	L	
EK4	Sprawozdania z zajęć	L	
EK5	Kolokwim zaliczające	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		30
	Udział w laboratorium		15
	Przygotowanie do laboratorium		12
	Opracowanie wyników		18
	Udział w konsultacjach		5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		25
	Udział w ćwiczeniach		15
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń		25
			RAZEM:
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		65	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	90	3
Literatura podstawowa:	1. Świtalski P.: Technika pompowa, ZPBiP CEDOS, Wrocław 2009. 2. Jędral W.: Pompy wirowe, PWN, Warszawa 2001. 3. Bleier, F.P. Fan handbook, selection, application, and design, McGrawHill 1998. 4. Jędral, W. Pompy wirowe, OW Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2014. 5. Walczak, J. Promieniowe sprężarki, dmuchawy i wentylatory, Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2013.		

Literatura uzupełniająca:	1. Mierzwiński S. Aerodynamika wentylacji, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015. 2. Potter, M., Wiggert, D.C., Ramadan, B.H. Mechanics of Fluids, 5th Ed. Cengage Learning, 2015. 3. Lipska B., Nawrocki, W. Podstawy projektowania wentylacji - przykłady, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.		
Jednostka realizująca:	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	dr inż. Michał Łukaszuk dr inż. Kamil Śmierciew
Data opracowania programu:	2018-04-08		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Maszyny i urządzenia energetyczne		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Turbiny parowe i gazowe		Kod przedmiotu:	EKS1B6206
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C- 15	L- 0	P- 0 Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające	Mechanika płynów, Termodynamika techniczna			
Założenia i cele przedmiotu	Uzyskanie przez studentów wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie: opanowanie terminologii stosowanej w technice turbin parowych i gazowych, wiedza w zakresie uwarunkowań współczesnych systemów energetyki opartej na blokach parowych i gazowych; opanowanie podstaw teoretycznych techniki turbinowej wynikających z zagadnień cieplno-przepływowych opisanych związkami bazującymi na mechanice płynów oraz termodynamice technicznej; umiejętność podstawowej analizy zjawisk związanych z przepływem pary przegrzanej, pary mokrej bądź gazów przez turbinę pracującą w obiegu energetycznym, w tym zagadnień o charakterze eksploatacyjnym; wykształcenie umiejętności wykonywania prostych obliczeń dla turbin parowych oraz gazowych.			
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny; ćwiczenia: dwa kolokwia pisemne.			

Treści programowe:	Wykład Obiegi termodynamiczne siłowni cieplnych parowych, gazowych oraz parowo-gazowych. Współczesne bloki energetyki parowej, gazowej i parowo-gazowej. Podstawy termodynamiczne działania turbin cieplnych. Główne równanie turbinowe. Siły działające na łopatki turbinowe. Jednostkowa praca techniczna stopnia akcyjnego oraz reakcyjnego. Charakterystyki sprawnościowe stopnia turbinowego. Zagadnienie sprawności stopnia na obwodzie. Bezwymiarowe wskaźniki stopnia turbinowego. Zagadnienia budowy współczesnych turbin parowych i modernizacje turbin parowych. Zagadnienia przepływu w turbinie w obszarze pary mokrej. Linie Wilsona. Gazodynamika ostatnich stopni turbin parowych. Erozja łopatek turbinowych. Regulacja turbin parowych. Zagadnienia strat energii kinetycznej w przepływie przez wieńce łopatkowe. Straty nieszczelności oraz częściowego zasilania. Zagadnienia pracy dysz w zmiennych warunkach. Zagadnienie pracy ostatniego stopnia turbiny kondensacyjnej w zmiennych warunkach ruchu. Zagadnienie termicznej blokady dyszy. Prawo przepływności turbiny. Budowa turbin gazowych. Chłodzenie łopatek w nowoczesnych turbinach gazowych. Podstawowe zagadnienia diagnostyki pracy turbin parowych i gazowych. Turbiny parowe w układach energetyki rozproszonej, w tym dla układów ORC. Niekonwencjonalne turbiny i maszyny ekspansyjne w układach energetycznych. Ćwiczenia Podstawowe obliczenia obiegów parowych z turbiną: układy z przegrzewem międzystopniowym i regeneracją bądź upustem. Obliczenia dysz gazowych poddźwiękowych i nadźwiękowych. Trójkąt prędkości na wlocie i wylocie z wirnika. Obliczenia stopnia parowego akcyjnego. Obliczenia stopnia parowego reakcyjnego. Zagadnienia obliczeniowe strat na stopniu akcyjnym i reakcyjnym. Obliczenia regulacji turbiny parowej. Obliczenia obiegu Braytona. Obliczenia stopnia akcyjnego i reakcyjnego turbiny gazowej.	
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, ćwiczenia przedmiotowe,	
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	zna podstawy teoretyczne, konstrukcje i zastosowania turbin parowych i gazowych;	EK1_W06
EK2	definiuje, opisuje i wyznacza parametry opisujące pracę turbiny parowej i gazowej;	EK1_W02, EK1_W06
EK3	wykonuje obliczenia podstawowych parametrów pracy siłowni z turbinami parowymi bądź gazowymi;	EK1_W03
EK4	poprawnie wykonuje obliczenia i interpretuje wyniki obliczeń;	EK1_U08, EK1_U11, EK1_K02
EK5	potrafi ocenić sprawność stopnia turbinowego.	EK1_W02, EK1_W06
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja
EK1	Wykład: egzamin	W
EK2	Wykład: egzamin; ćwiczenia: kolokwim zaliczające	W, C
EK3	Wykład: egzamin; ćwiczenia: kolokwim zaliczające	W, C
EK4	Wykład: egzamin; ćwiczenia: kolokwim zaliczające	W, C

EK5	Wykład: egzamin; ćwiczenia: kolokwim zaliczające	W, C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		30
	Udział w ćwiczeniach		15
	Przygotowanie do ćwiczeń		10
	Rozwiązywanie zadań obliczeniowych		15
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i ćwiczeniami		1
	Przygotowanie do egzaminu		10
		RAZEM:	81
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		46	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	35	1
Literatura podstawowa:	1. Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018. 2. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2016. 3. Chodkiewicz R., Ćwiczenia projektowe z turbin ciepłych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 4. Orłowski Z., Diagnostyka w życiu turbin parowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001. 5. Chmielniak T.J., Rusin A., Czwiertnia K., Turbiny gazowe, Ossolineum, Wrocław, 2001.		
Literatura uzupełniająca:	1. Domachowski Z., Regulacja automatyczna turbozespołów ciepłych, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011. 2. Cwilewicz R., Perepeczko A., Okrętowe turbiny parowe, Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia, 2014. 3. Nikiel T., Turbiny parowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980. 4. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1988. 5. Majewski R., Szafran R.: Zbiór zadań z procesów energetycznych w wytwarzaniu energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1992.		
Jednostka realizująca:	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	prof. dr hab. inż. Dariusz Butrymowicz
Data opracowania programu:	2018-04-08		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Maszyny i urządzenia energetyczne		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Energetyka jądrowa		Kod przedmiotu:	EKS1B6207
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	2
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C- 0	L- 0	P- 0 Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami dotyczącymi zjawisk zachodzących w reaktorach jądrowych oraz rodzajami i budową reaktorów. Zaprezentowanie schematów funkcjonalnych i procesów technologicznych elektrowni jądrowych. Przedstawienie informacji o pozyskaniu i przygotowaniu paliwa dla reaktorów jądrowych. Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych bilansów cieplnych elektrowni jądrowej. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi wymogów bezpieczeństwa w odniesieniu do funkcjonowania elektrowni jądrowej, transportu i składowania odpadów promieniotwórczych oraz ich wpływu na środowisko.			
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne.			
Treści programowe:	Energetyka jądrowa na świecie i celowości jej zastosowania w Polsce. Podstawowe wiadomości dotyczące wpływu promieniowania na organizmy żywe. Reakcje jądrowe - rozszczepienie jądra atomowego, wartości uzyskiwanej energii, procesy zachodzące w reaktorach elektrowni jądrowych. Schematy technologiczne wybranych elektrowni jądrowych. Rodzaje i budowa reaktorów jądrowych i ich tendencje rozwojowe. Bilans energetyczny siłowni jądrowej, porównanie z siłownią konwencjonalną. Ekonomiczne i społeczne aspekty stosowania energetyki jądrowej. Wpływ energetyki jądrowej na środowisko naturalne, problem składowania odpadów. Kierunki rozwoju energetyki jądrowej.			
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	definiuje i opisuje podstawowe pojęcia oraz omawia ze zrozumieniem podstawowe prawa i zjawiska dotyczące procesów zachodzących w reaktorach jądrowych;		EK1_W01, EK1_W02,	
EK2	posiada wiedzę w zakresie oddziaływania energetyki jądrowej na środowisko naturalne oraz w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych;		EK1_W08, EK1_U11	

EK3	posiada wiedzę w zakresie budowy stosowanych w energetyce reaktorów jądrowych, potrafi przedstawić i opisać schematy funkcjonalne elektrowni jądrowej;	EK1_W05, EK1_U07,	
EK4	rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych .	EK1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EK2	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EK3	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EK4	Kolokwium zaliczające wykład	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i pracownią		1
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		25
			56
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		31	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	25	1
Literatura podstawowa:	1. Jezierski G.:Energia jądrowa wczoraj i dziś WNT, Warszawa, 2006. 2. Kubowski J.: Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa, 2010. 3. Celiński Z.: Energetyka jądrowa. PWN, Warszawa, 1991. 4. Ronald A. Knief: Nuclear Engineering: Theory and Technology of Commercial Nuclear Power, American Nuclear Society 2014 5. Chmielniak T., J.; Technologie energetyczne; Warszawa : WNT, 2013.		
Literatura uzupełniająca:	1.Szczerbowski R.; Energetyka węglowa i jądrowa : wybrane aspekty; Fundacja na Rzecz Czystej Energii, 2017; 2. Eleodor M. Nichita, Benjamin Rouben; Problems in Elementary Reactor Physics, with Solutions, American Nuclear Society 2017 3. Strupczewski A.: Awarie reaktorowe a bezpieczeństwo energetyki jądrowej. WNT, Warszawa, 1990. 4. Czerwiski A.: Energia jądrowa i promieniotwórczość Oficyna Edukacyjna, Warszawa, 1998. 5. Galin N.M.: Kirillow L.P.: Teplomassoobmen (v jadernoj energetike).Energoatomizdat, Moskwa,		
Jednostka realizująca:	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	dr inż. Jerzy Gagan
Data opracowania programu:	2018-04-08		

Wydział Elektryczny				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Ekoenergetyka		Poziom i forma studiów	I stopnia stacjonarne
Specjalność:	Maszyny i urządzenia energetyczne		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	Projekt przejściowy		Kod przedmiotu:	EKS1B6208
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 6	Punkty ECTS	3
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C - 0	L - 0	P- 30 Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające				
Założenia i cele przedmiotu	Cel: Podniesienie lub uzyskanie kompetencji w zakresie analizowania lub wykonania projektu obliczeniowego, doborowego urządzenia lub systemu energetycznego z zakresu kogeneracji lub poligeneracji, w oparciu o wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejętności, jak również w wyniku samokształcenia.			
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną. Zaliczenie odbywa się na podstawie opracowanego sprawozdania z realizacji projektu. Na ocenę wpływa również systematyczność i zakres pracy wykonanej przez studenta			
Treści programowe:	Projekt: dotyczy opracowania zintegrowanego systemu energetycznego dla potrzeb lokalnych i obejmuje: 1. ustalenie wymaganych parametrów projektu, 2. opracowanie uproszczonego schematu zintegrowanego systemu energetycznego, 3. określenie zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą, 4. sporządzenie uporządkowanych wykresów całkowitego zapotrzebowania na ciepło, 5. dobór urządzeń, 6. porównanie z rozwiązaniem klasycznym lub innym możliwym do realizacji, 7. wykonanie uproszczonej oceny ekonomicznej rozwiązania, 8. opracowanie wniosków.			
Metody dydaktyczne	Metoda projektów			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	wyjaśnia i przytacza zasady realizacji wybranych metod obliczeniowych zapotrzebowania oraz metody dostarczania energii cieplnej i elektrycznej w układach i systemach energetycznych,		EK1_W02, EK1_W04	
EK2	identyfikuje i charakteryzuje dostępne narzędzia do analizy zagadnień związanych z konwersją energii		EK1_W06, EK1_U01, EK1_U08	

EK3	definiuje i opisuje zadania w postaci umożliwiające zastosowanie modeli bilansowych do obliczeń podstawowych parametrów aparatów i urządzeń energetycznych,	EK1_W02, EK1_U03, EK1_U06, EK1_U08	
EK4	omawia i stosuje metodę porównawczą do doboru urządzeń energetycznych, dokonuje analizy wybranych zagadnień z zakresu ekoenergetyki,	EK1_W02, EK1_W06, EK1_U01, EK1_U06	
EK5	interpretuje wyniki obliczeń, potrafi oszacować ich wiarygodność i błąd obliczeń,	EK1_U01, EK1_U03	
EK6	przygotowuje dokumentację dotyczącą wykonanych analiz.	EK1_W11, EK1_U02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
EK2	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
EK3	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
EK4	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
EK5	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
EK6	Dyskusja nt przygotowywanego materiału, ocena sprawozdania	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach projektowych	RAZEM:	30
	Analiza literatury, poszukiwanie niezbędnych danych		21
	Wykonanie niezbędnych obliczeń		20
	Przygotowanie materiałów do dyskusji (brudnopisy, szkice, itp.)		10
	Udział w konsultacjach związanych z projektem		1
	Opracowanie sprawozdania podsumowującego		5
			87
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	Godziny	ECTS
		31	1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	57	2

Literatura podstawowa:	1. Dunlap, R.A. Sustainable Energy, Cengage Learning, 2015 2. Pisarev, V., Piczak, Ł. Uwarunkowania zastosowania mikrokogeneracji dla małych osiedli, OW Politechniki Rzeszowskiej, 2017 3. Babiarz, B., Szymański, W. Ogrzewnictwo, OW Politechniki Rzeszowskiej 2012 4. Siegenthaler J. Heating with Renewable Energy, Cengage Learning, 2017 5. Chmielniak, T. Technologie energetyczne, WNT 2008		
Literatura uzupełniająca:	1. Bonin, J. Heat Pump Planning. Handbook, Routledge. Taylor & Francis, 2015. 2. Mirowski, A. Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji, ARL MIROWSKI, Kraków, 2015 3. Pisarev, V. Projektowanie instalacji grzewczych z pompami ciepła, OW Politechniki Rzeszowskiej, 2013 4. Bartnik, R., Bartnik B. Rachunek ekonomiczny w energetyce, WNT, 2014		
Jednostka realizująca:	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Program opracował(a):	dr inż. Kamil Śmierciew
Data opracowania programu:	2018-04-08		