

**POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA**  
**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INŻYNIERII ŚRODOWISKA**  
**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**  
**WYDZIAŁ MECHANICZNY**

**PROGRAM STUDIÓW  
PIERWSZEGO STOPNIA  
O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM**

kierunek studiów  
**EKOENERGETYKA**

**ZAŁĄCZNIK NR 8**

KARTY PRZEDMIOTÓW  
SEMESTR VII

BIAŁYSTOK 2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo i eksploatacja urządzeń elektrycznych						Kod przedmiotu	EKS1C7037	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15							Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające	Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagrożeniami wynikającymi z niewłaściwej eksploatacji urządzeń elektrycznych niskiego napięcia. Nauczenie zasad i kryteriów wymiarowania środków ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i urządzeniach elektroenergetycznych nn i SN, ze szczególnym zwróceniem uwagi na kryteria obowiązujące w lokalizacjach o zwiększonym ryzyku porażeniowym. Wykształcenie zasad eksploatacji urządzeń elektrycznych w obiektach specjalnego przeznaczenia o niekorzystnych warunkach środowiskowych oraz o zwiększonym ryzyku porażeniowym.								
Treści programowe	Zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych oraz sposoby ochrony. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizmy żywe. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach i sieciach elektroenergetycznych nn i SN. Eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych w obiektach specjalnego przeznaczenia. Badania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych. Zasady bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych.								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, wykład informacyjny, dyskusja								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	ma podstawową wiedzę o cyklu życia, warunkach i sposobie pracy wybranych urządzeń elektrycznych							EK1_W06	

EU2	posiada wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w energetyce rozumiejąc zagrożenia towarzyszące pracy inżyniera ekoenergetyka	EK1_W13	
EU3	potrafi rozpoznawać i interpretować zagrożenia związane z pracą przy urządzeniach elektrycznych	EK1_U13	
EU4	krytycznie analizuje odbierane treści dotyczące bezpieczeństwa pracy kierując się nabytą wiedzą oraz rozwojem własnego dorobku zawodowego w drodze ciągłego doksztalcania się, dzięki czemu odnajduje te rozwiązania które umożliwiają poprawę bezpieczeństwa pracy	EK1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU3	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU4	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	Przygotowanie do zaliczenia	10	
	RAZEM:	30	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		20	0,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT, Warszawa, 2016. 2. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa, 2012. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 2013. 4. PN-HD 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.		
Literatura uzupełniająca	1. Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Marcin A. Sulkowski	28.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa inżynierska							Kod przedmiotu	EKS1C7038	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
								Punkty ECTS	15	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p><b>Pogłębienie umiejętności:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu ekoenergetyki;</li> <li>- właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych;</li> <li>- korzystania z naukowo-technicznych baz danych;</li> <li>- analizy pozyskanego materiału literaturowego w celu rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej;</li> <li>- weryfikacji założeń projektowych;</li> <li>- wyboru metodyki i narzędzi rozwiązania problemu (w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych);</li> <li>- planowania i harmonogramowania procesu realizacji zadania inżynierskiego;</li> <li>- sporządzenia raportu z realizacji zadania inżynierskiego;</li> <li>- wyciągnięcia wniosków i oceny osiągniętych wyników.</li> </ul>									
Treści programowe	<p>Praca dyplomanta (pod opieką promotora) nad zadaniem inżynierskim postawionym mu w temacie pracy dyplomowej, obejmująca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- harmonogramowanie prac przy realizacji postawionego zadania;</li> <li>- pozyskiwanie informacji z różnych źródeł;</li> <li>- wybór rozwiązania zagadnienia inżynierskiego na podstawie oceny aktualnego stanu wiedzy i znajomości trendów rozwojowych;</li> <li>- wykorzystanie odpowiednich narzędzi i technik komputerowych do realizacji lub wspomaganie rozwiązania problemu;</li> <li>- weryfikację przyjętego rozwiązania za pomocą metod i narzędzi analizy teoretycznej oraz doświadczalnej;</li> <li>- opracowywanie wyników, formułowanie wniosków i dokumentowanie zrealizowanych prac.</li> </ul>									

<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Wykonanie pracy dyplomowej, przygotowanie prezentacji na obronę</b>		
<b>Forma zaliczenia</b>	<b>Ocena pracy przez promotora</b>		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	
EU1	potrafi pozyskiwać wiedzę ze źródeł literaturowych oraz oceniać jej przydatność do rozwiązania wybranego problemu technicznego	EK1_U01	
EU2	realizuje zadanie inżynierskie oraz przygotowuje opracowanie zawierające dokumentację i weryfikację uzyskanych wyników	EK1_U01, EK1_U03, EK1_U04, EK1_U05	
EU3	potrafi oceniać przydatność i stosować właściwe metody oraz narzędzia wykorzystywane do realizacji zadań inżynierskich	EK1_U06, EK1_U07	
EU4	formułuje cele dla poszczególnych etapów rozwiązywania zadania inżynierskiego, proponując sposoby realizacji i weryfikacji rozwiązania	EK1_U14	
EU5	posiada umiejętność i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji w celu pogłębiania i aktualizacji specjalistycznej wiedzy technicznej	EK1_K01	
EU6	rozumie swą rolę w społeczeństwie oraz konieczność propagowania osiągnięć w zakresie nauk technicznych	EK1_K02	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
EU2	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
EU3	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
EU4	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
EU5	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
EU6	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej promotora		
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej	335	
	Przygotowanie prezentacji	15	
	Udział w konsultacjach z promotorem	24	
	Uczestniczenie w egzaminie dyplomowym	1	
	<b>RAZEM:</b>	<b>375</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		<b>25</b>	<b>1</b>

<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>375</b>	<b>15</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boć J.: Jak pisać pracę magisterską. Kolonia, Wrocław, 2001.</li> <li>2. Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.</li> <li>3. Literatura specjalistyczna - stosownie do tematu pracy.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje). Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Gdańsk 2003.</li> <li>2. Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Wydawnictwo SIGMA NOT, Warszawa, Wiadomości Elektrotechniczne, Rok LXIX, nr 12, 2001.</li> </ol>		
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra promotora pracy dyplomowej</b>	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował</b>	<b>dr inż. Sławomir Kwiećkowski</b>	<b>08.04.2019</b>	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praktyka 1							Kod przedmiotu	EKS1C7039	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
								Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Nabycie kompetencji społecznych oraz rozwinięcie wybranych umiejętności.									
Treści programowe	Prace wykonywane pod nadzorem zakładu pracy zgodnie z indywidualnym programem praktyki.									
Metody dydaktyczne	Nie dotyczy									
Forma zaliczenia	Na "ZAL" na podstawie, potwierdzonych przez zakładowego opiekuna, wpisów w dzienniczku praktyki									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	potrafi pozyskać informacje z różnych źródeł w celu realizacji zleconych zadań							EK1_U01		
EU2	potrafi w sposób logiczny wyjaśnić różnorodne aspekty realizowanego zadania uwzględniając różny zasób wiedzy odbiorcy							EK1_U15		
EU3	rozumie konieczność określenia zasobów materialnych i prawnych w celu prawidłowej realizacji zleconych zadań							EK1_K01		
EU4	rozumie konieczność samokształcenia w celu podnoszenia kwalifikacji oraz efektywności swojej pracy							EK1_U10		

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów kształcenia		
EU2	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów kształcenia		
EU3	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów kształcenia		
EU4	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego, odbycia praktyki oraz stwierdzenie przez przedstawiciela Wydziału osiągnięcie założonych efektów kształcenia		
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Uczestnictwo w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, w którym student odbywa praktykę (4 tygodnie)	100	
	<b>RAZEM:</b>	100	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		100	4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kaźmierczak A.: Poradnik dla służb bhp - zadania, uprawnienia, odpowiedzialność - z suplementem elektronicznym. ODDK Sp. z o.o., Gdańsk, 2017.</li> <li>Zawada-Tomkiewicz A., Storch B.: BHP i ergonomia dla inżynierów - projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2017.</li> <li>Zieliński L.: BHP w magazynie. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, W-wa, 2017.</li> <li>Dokumentacja wewnętrzna przedsiębiorstwa: instrukcja BHP, instrukcje stanowiskowe, dokumentacja techniczno-ruchowa.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. Dyrektywy i normy dot. obszarów elektrotechniki, energetyki, mechaniki.		
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	31.03.2019	



## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe							Kod przedmiotu	EKS1C7040	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
							30	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania przy przygotowaniu, pisaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Omówienie reguł prawnej ochrony własności intelektualnej. Pogłębienie umiejętności pozyskiwania, integrowania i interpretowania informacji związanych z realizowanym tematem. Przygotowanie i wykonanie opracowania oraz prezentacji dotyczącej tematu pracy dyplomowej.									
Treści programowe	Omówienie dokumentów dotyczących zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Kryteria, wymagania merytoryczne i redakcyjne stawiane pracom dyplomowym. Reguły prawnej ochrony własności intelektualnej. Zasady przygotowywania i prezentacji problemu technicznego dotyczącego wybranej części pracy w formie wystąpienia. Zasady opracowywania i realizacji harmonogramu prac. Analiza problemów występujących podczas realizacji prac dyplomowych.									
Metody dydaktyczne	Przygotowanie i wygłoszenie seminarium z zakresu realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej. Dyskusja nad przedstawionym materiałem.									
Forma zaliczenia	Ocena na podstawie przygotowanych referatów, wygłoszonych prezentacji oraz dyskusji									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	przestrzega zasady ochrony własności intelektualnej							EK1_W14		
EU2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, również w języku obcym; potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje							EK1_U01		

EU3	potrafi przygotować udokumentowane opracowanie dotyczące realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji	EK1_U01	
EU4	potrafi przygotować krótką prezentację w języku polskim, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu ekoenergetyki	EK1_U01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena wykonanej i wygłoszonej prezentacji, ocena dyskusji	S	
EU2	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy dyplomowej, ocena dyskusji	S	
EU3	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy dyplomowej + dołączony plik z prezentacją	S	
EU4	Ocena prezentacji, ocena dyskusji	S	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach seminaryjnych	30	
	Przygotowanie prezentacji	15	
	Udział w konsultacjach związanych z seminarium	5	
	<b>RAZEM:</b>	50	
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Boć J.: Jak pisać pracę magisterską. Kolonia, Wrocław, 2001.</li> <li>Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995.</li> <li>Literatura specjalistyczna - literatura indywidualnie, związana z opracowanym przez studenta tematem seminaryjnym.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Wydawnictwo SIGMA NOT, Warszawa, Wiadomości Elektrotechniczne, Rok LXIX, nr 12, 2001.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	31.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Efektywność energetyczna i inteligentne układy oświetleniowe							Kod przedmiotu	EKS1C7055	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
	30		15					Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami działania i projektowania inteligentnych systemów oświetleniowych. Wykształcenie wiedzy o efektywności energetycznej instalacji elektrycznych wyposażonych w automatykę i sterowanie. Nauczenie podstaw doboru różnych typów instalacji oświetleniowych, w zależności od rodzaju opraw oświetleniowych oraz typu obiektu oświetlanego. Niskoenergetyczne systemy w budynkach pasywnych.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Budynek inteligentny. Instalacje inteligentne. Źródła światła i oprawy oświetleniowe. Systemy oświetleniowe i sterowanie. Efektywność energetyczna wybranych urządzeń i instalacji. Instalacje i systemy niskoenergetyczne. Poprawa bilansu energetycznego systemu z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań instalacyjnych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Systemy sterowania w instalacjach EIB/KNX. Bezprzewodowe systemy sterowania oświetleniem. Badanie urządzeń z protokołem DMX512. Badanie układów regulacji strumienia świetlnego DALI.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład - prezentacja multimedialna; laboratorium - ćwiczenia przedmiotowe									
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium zaliczające; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	wymienia, klasyfikuje i używa podstawowych typów inteligentnych instalacji elektrycznych i oświetleniowych							EK1_U03		

EU2	rozwija wiedzę z zakresu integracji IIO w budownictwie i architekturze	EK1_U12
EU3	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i optycznych	EK1_U03
EU4	rozumie konieczność używania systemów niskoenergetycznych w budynkach i ich wpływu na środowisko	EK1_U06
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, L
EU2	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, L
EU3	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, L
EU4	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w laboratoriach	15
	Udział w wykładach	30
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia laboratoriów	35
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		<b>50</b> <b>2</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>55</b> <b>2,2</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.</li> <li>Klajn A., Bielówka M.: Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB. SEP-COSiW, Warszawa, 2006.</li> <li>Benyse G.: Energooszczędne i aktywne systemy budynkowe: techniczne i eksploatacyjne aspekty implementacji miejscowych źródeł energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2013.</li> <li>Kwaśniewski J.: Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach. Wydaw. BTC, 2011.</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Materiały informacyjne firm: Philips, Moeller, Osram, ABB, Conrad.</li> <li>PN-EN 50090-2-1:2002, Domowe i budynkowe systemy elektroniczne (HBES).</li> </ol>	

	<b>3. Optymalne wykorzystanie energii. Efektywność energetyczna. Przegląd rozwiązań. Schneider.</b>	
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB</b>	<b>29.03.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Sieci i systemy elektroenergetyczne							Kod przedmiotu	EKS1C7056
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15		15	15				Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
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 prostej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia zasilającej odbiorców komunalnych i przemysłowych. Wykształcenie umiejętności wykonywania pomiarów i analizy parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych.								
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Współpraca systemów elektroenergetycznych. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Układy i rozwiązania konstrukcyjne elementów sieci elektroenergetycznych średnich i 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.</p> <p><b>Projekt:</b> Projektowanie sieci elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia. Obliczanie obciążeń odbiorców. Projektowanie tras linii elektroenergetycznych. Dobór typów i przekrojów przewodów i kabli. Dobór zabezpieczeń.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Pomiary i analiza parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych. Badania układów kompensacji</p>								

	mocy biernej. Badania rozplywu prądów zwarciovych. Lokalizacja uszkodzeń linii kablowych. Pomiary i analiza jakości energii elektrycznej.	
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, projektowanie praktycznych rozwiązań technicznych układów elektroenergetycznych, badania laboratoryjne stanów pracy układów elektroenergetycznych	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; projekt - wykonanie i obrona projektu	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	zna tradycyjne i nowoczesne rozwiązania techniczne budowy sieci elektroenergetycznych	EK1_W06, EK1_W09
EU2	zna podstawowe zjawiska zachodzące w układach elektroenergetycznych w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej	EK1_W06, EK1_W09
EU3	projektuje proste sieci elektroenergetyczne samodzielnie korzystając z norm i katalogów w celu prawidłowego doboru urządzeń	EK1_U03, EK1_U06, EK1_U14
EU4	potrafi sporządzić dokumentację projektową prostego układu elektroenergetycznego	EK1_U06, EK1_U14
EU5	potrafi przeprowadzić badania pomiarowe parametrów charakteryzujących pracę sieci elektroenergetycznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski	EK1_U03
EU6	potrafi pracować w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac niezbędny do osiągnięcia celu	EK1_U10
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU3	Wykonanie projektu, obrona projektu	P
EU4	Wykonanie projektu, obrona projektu	P
EU5	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
EU6	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	15

	Udział w zajęciach projektowych	15	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	8	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Przygotowanie projektu	25	
	<b>RAZEM:</b>	<b>103</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		83	3,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niebrzydowski J.: Sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2000.</li> <li>2. Kujaszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. PWN, Warszawa, 2004.</li> <li>3. Marzecki J.: Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.</li> <li>4. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2001.</li> </ol>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bożentowicz L., Kujaszczyk-Bożentowicz M.: Sieci elektroenergetyczne: struktura i wybrane zagadnienia. Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2008.</li> <li>2. Marzecki J.: Terenowe sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2007.</li> <li>3. Szkutnik J.: Perspektywy i kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego: zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2011.</li> <li>4. Crappe M.: Electric power systems. Wiley, London, Hoboken, 2008.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Grzegorz Hołdyński	29.03.2019	



## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo w polach elektromagnetycznych						Kod przedmiotu	EKS1C7161	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15				15			Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Student nabędzie wiedzę w zakresie mechanizmów interakcji organizmów żywych i niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego, stosowania przepisów krajowych i międzynarodowych, nabędzie umiejętność oceny faktycznej, a nie zmitologizowanej, szkodliwości promieniowania, oraz doboru odpowiednich sposobów ochrony.								
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Zastosowania niejonizujących fal elektromagnetycznych w paśmie częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Mechanizmy bezpośredniej i pośredniej interakcji pól elektromagnetycznych i organizmu człowieka. Efekty biologiczne nietermiczne i termiczne powodowane przez te mechanizmy, określenie SAR. Zjawiska fizyczne, na podstawie których formułowane są przepisy dotyczące ograniczenia ekspozycji w polach niejonizujących. Współczynniki bezpieczeństwa. Obowiązujące przepisy prawa polskiego dotyczące ochrony środowiska pracy (ekspozycja zawodowa) oraz ochrony ludności (ekspozycja środowiskowa). Strefy ochronne i ich oznakowanie. Porównanie z wytycznymi zawartymi w Dyrektywie 2013/35/UE oraz Zaleceniu Rady Europy 1999/519/WE. Źródła pól elektromagnetycznych spotykane w życiu codziennym, w pomieszczeniach biurowych, w przemyśle, w medycynie. Wykorzystanie diagnostyczne i terapeutyczne pól elektromagnetycznych. Ocena narażenia pracowników na działanie pól elektromagnetycznych. Metodyka pomiarów pól. Metody organizacyjne i techniczne ograniczania narażenia pracowników na oddziaływanie pól elektromagnetycznych. Prawa i obowiązki pracowników i pracodawców w zakładach pracy eksploatujących urządzenia wytwarzające pola elektromagnetyczne.</p>								

	<b>Pracownia specjalistyczna:</b> W trakcie zajęć w pracowni specjalistycznej studenci wykonują ćwiczenia praktyczne i teoretyczne: dokonują pomiarów pól elektromagnetycznych w otoczeniu wybranych źródeł oraz wykonują obliczenia analityczne lub numeryczne w otoczeniu modeli źródeł pól.		
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny, ćwiczenia obliczeniowe i pomiarowe w pracowni specjalistycznej		
<b>Forma zaliczenia</b>	Wykład - test końcowy; pracownia specjalistyczna - sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	
EU1	student posiada wiedzę o wpływie pól elektromagnetycznych na środowisko oraz metodach ograniczania ich negatywnych skutków	EK1_W08	
EU2	posiada wiedzę o przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w polu elektromagnetycznym	EK1_W09	
EU3	wykonuje pomiary i obliczenia natężeń pól elektromagnetycznych, dokumentuje pomiary i obliczenia, interpretuje uzyskane wyniki	EK1_U03	
EU4	określa zagrożenia związane z pracą w polu elektromagnetycznym i metody ich ograniczania	EK1_U09	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	Kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, zaliczenie końcowe	Ps, W	
EU2	Kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, zaliczenie końcowe	Ps, W	
EU3	Kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, ocena sprawozdań	Ps	
EU4	Kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, zaliczenie końcowe	Ps, W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń w pracowni	5	
	Opracowanie sprawozdań z pracowni	10	
	Udział w konsultacjach	3	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	12	
	<b>RAZEM:</b>	<b>60</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		33	1,3

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.10.2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, Dz. U. 2003 nr 192 poz. 1883.</li> <li>2. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.06.2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Dz.U. 2018 poz. 1286.</li> <li>3. Obwieszczenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11.01.2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne, Dz.U. 2018 poz. 331.</li> <li>4. Zalecenie Rady Europy z dnia 12 lipca 1999 r. dot. ograniczenia ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych od 0 Hz do 300 GHz (1999/519/WE), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L199 z dnia 30.07.1999.</li> <li>5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/35/UE z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na zagrożenia spowodowane czynnikami fizycznymi (polami elektromagnetycznymi) (dwudziesta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) i uchylająca dyrektywę 2004/40/WE, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L179 z dnia 29.06.2013.</li> </ol>	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics, April 1998, Vol. 74, No. 4.</li> <li>2. Strona internetowa ICNIRP: <a href="https://www.icnirp.org/">https://www.icnirp.org/</a> (zakładka „Publications”).</li> <li>3. Monografie Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) z serii Environmental Health Criteria (EHC): EHC 238 (2007): Extremely low frequency fields; EHC 232 (2006): Static fields; EHC 137 (1993): Electromagnetic fields (300 Hz to 300 GHz); EHC 69 (1987): Magnetic fields.</li> <li>4. Thuery J.: Microwaves. Industrial, scientific and medical applications, Artech House, 1992.</li> </ol>	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p>dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. PB</p>	<p>02.04.2019</p>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Czujniki optoelektroniczne							Kod przedmiotu	EKS1C7162	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
	15		15					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobami oddziaływania pól fizycznych na falę optyczną. Przekazanie wiadomości dotyczących optoelektronicznych metod pomiarowych. Wykształcenie zasad stosowania i umiejętności obsługi elementów optoelektronicznych i przyrządów pomiarowych. Wykonanie i testowanie układu pomiarowego.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną. Klasyfikacja czujników optoelektronicznych. Oddziaływanie pól fizycznych na światłowód. Klasyfikacja czujników światłowodowych. Czujniki z modulacją natężenia - budowa, aplikacje. Czujniki z modulacją długości fali, czujniki z modulacją fazy, czujniki polarymetryczne - budowa, aplikacje. Czujniki wielopunktowe, rozłożone i sieci czujników. LIDAR - budowa i aplikacje.</p> <p><u>Laboratorium:</u> W ramach zajęć laboratoryjnych zostaną przeprowadzone badania właściwości wybranych konstrukcji czujników optoelektronicznych.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, zajęcia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium zaliczające; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	wymienia i klasyfikuje podstawowe typy czujników optoelektronicznych							EK1_W04		
EU2	omawia budowę, cele stosowania i zasady eksploatacji czujników optoelektronicznych							EK1_W04		

EU3	wykonuje pomiary z zastosowaniem czujników optoelektronicznych	EK1_U03	
EU4	opracowuje wyniki realizacji eksperymentu, przygotowuje opracowanie zawierające omówienie tych wyników	EK1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające	W	
EU2	Kolokwium zaliczające	W	
EU3	Obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	60	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		40	1,6
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dorosz J.: Technologia światłowodów włóknistych. Ceramika, Kraków, 2005.</li> <li>2. Booth K., Hill S.: Optoelektronika. WKŁ, Warszawa, 2001.</li> <li>3. Ziętek B.: Optoelektronika. UMK, Toruń, 2011.</li> <li>4. Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych. WNT, Warszawa, 2001.</li> <li>5. Kaczmarek Z.: Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. PAK, Warszawa, 2006.</li> <li>6. Kuszniar J.: Światłowody włókniste w zastosowaniach czujnikowych. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2016.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	1. Midwinter J.E., Guo Y.L.: Optoelektronika i technika światłowodowa. WKiŁ, Warszawa, 1995.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Jacek Kuszniar	15.04.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy jakości energii elektrycznej							Kod przedmiotu	EKS1C7163	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
	15		15					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami związanymi z jakością energii elektrycznej i sposobami jej poprawy.									
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Wprowadzenie do problematyki jakości energii, zmiany wartości napięcia: załamania napięcia, krótkie przerwy w zasilaniu, wahania napięcia, stany przejściowe, harmoniczne i interharmoniczne, niesymetria w układach trójfazowych. Definicje mocy odkształcenia i wpływ odkształceń napięć na pracę odbiorników. Wpływ układów energoelektronicznych oraz napędów elektrycznych na jakość energii elektrycznej. Sposoby poprawy jakości energii elektrycznej: energetyczne filtry aktywne, kompensacja mocy biernej, rezerwowe źródła zasilania, akumulatorowe zasobniki energii elektrycznej.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Pomiar wpływu przekształtników na sieć elektroenergetyczną, badanie superkondensatora, badanie energetycznych filtrów aktywnych oraz układów do kompensacji mocy biernej, badanie rezerwowego źródła zasilania z ogniwem paliwowym.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, laboratorium									
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia, ocena z pracy studenta podczas realizacji ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia niekorzystnego wpływu odbiorników nieliniowych w tym przekształtników energoelektronicznych na funkcjonowanie systemów elektroenergetycznych a w szczególności wpływu jakości energii elektrycznej na niezawodność urządzeń energetycznych	EK1_W04
EU2	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu poprawy jakości energii elektrycznej przy użyciu energoelektronicznych filtrów aktywnych	EK1_W06
EU3	za pomocą odpowiednich narzędzi potrafi zaprojektować oraz przeanalizować algorytm sterowania filtrem aktywnym, potrafi podłączyć i uruchomić oraz przebadać energoelektroniczny filtr aktywny poprawiający jakość energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym	EK1_U03
EU4	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących jakość energii elektrycznej, oraz urządzeń poprawiających jej jakość; potrafi przedstawić otrzymane wyniki, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	EK1_U03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian pisemny	W
EU2	Sprawdzian pisemny	W
EU3	Dyskusje z realizowanych ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń	L
EU4	Ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia, ocenienie przez prowadzącego poprawności połączenia i uruchomienia układu pomiarowego, sprawozdania z ćwiczeń	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratoriach	15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
<b>RAZEM:</b>		<b>55</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35            1,4

<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>35</b>	<b>1,4</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.</li> <li>2. Piróg St.: Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. AGH, Kraków, 2006.</li> <li>3. Krykowski K. : Energoelektronika. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.</li> <li>4. Bin Wo: Power Conversion and Control of Wind Energy System, John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strzelecki R., Benysek G.: Power electronics in smart electrical energy networks. Springer-Verlag, London, 2008.</li> <li>2. Rashid M.H.: Power Electronics Handbook Third Edition. Elsevier Inc., 2011.</li> </ol>		
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych</b>	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Adam Kuźma</b>	<b>29.03.2019</b>	



## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Mikrogeneracja							Kod przedmiotu	EKS1C7164
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15		15					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Odnawialne źródła energii								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z pojęciami stosowanymi w mikrogeneracji wiatrowej i fotowoltaicznej. Nauczenie metod opisu statystycznego i probabilistycznego dotyczącego szacowania potencjału wytwórczego mikrogeneracji wiatrowej i fotowoltaicznej. Wykształcenie zasad stosowania modeli statystycznych i probabilistycznych do oceny techniczno-ekonomicznej mikrogeneracji wiatrowej i fotowoltaicznej. Przekazanie wiedzy o budowie i zasadzie działania źródeł energii elektrycznej stosowanych w mikrogeneracji wiatrowej i fotowoltaicznej oraz konfiguracjach ich pracy w rzeczywistych układach wytwórczych. Zapoznanie z formalnymi aspektami instalowania i przyłączania układów mikrogeneracyjnych do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Praktyczne nabycie umiejętności wyznaczania potencjału wytwórczego turbin wiatrowych i paneli fotowoltaicznych małej mocy. Nabycie umiejętności konfigurowania układu wytwórczego wyposażonego w mikroźródła wiatrowe i fotowoltaiczne. Przeprowadzenie pomiarów wybranych wielkości fizycznych charakteryzujących pracę tych źródeł.								
Treści programowe	<u>Wykład:</u> Podstawowe pojęcia stosowane w branży mikrogeneracji wiatrowej i fotowoltaicznej; metody opisu statystycznego i probabilistycznego potencjału wytwórczego mikroźródeł wiatrowych i fotowoltaicznych; rodzaje, budowa i zasada działania turbin wiatrowych małej mocy; rodzaje, budowa i zasada działania ogniw fotowoltaicznych; konfiguracja układów wytwórczych wyposażonych w mikroźródła wiatrowe i fotowoltaiczne; wymagania formalne dotyczące instalowania i przyłączania do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia układów wytwórczych								

	wyposażonych w mikroźródła wiatrowe i fotowoltaiczne; rachunek ekonomiczny w branży mikrogeneracji energii elektrycznej. <u>Laboratorium</u> : Pomiary wybranych wielkości fizycznych w układach wytwórczych wyposażonych w mikroźródła wiatrowe i fotowoltaiczne.	
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium zaliczeniowe; laboratorium - ocena sprawozdań, zaliczenie pisemne	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	student zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu technicznej realizacji wytwarzania energii elektrycznej za pomocą mikroźródeł wiatrowych i fotowoltaicznych	EK1_W05
EU2	student zna i rozumie zagadnienia związane z funkcjonowaniem, cyklem życia i eksploatacją systemów wytwarzania energii elektrycznej ze mikroźródeł wiatrowych i fotowoltaicznych	EK1_W06
EU3	student potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie obejmujące konfigurowanie układów i prowadzenie pomiarów wielkości fizycznych, przy zastosowaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej i komputera	EK1_U03
EU4	student potrafi wyjaśnić funkcjonalność poszczególnych elementów i układów wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem mikroźródeł wiatrowych i fotowoltaicznych w zastosowaniu do zasilania obiektów budowlanych	EK1_U11
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczeniowe	W
EU2	Kolokwium zaliczeniowe	W
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium zaliczeniowe	L
EU4	Kolokwium zaliczeniowe	W
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego wykładów	5

	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia zajęć laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10	
	Udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>60</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		40	1,6
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gumuła S.: Energetyka wiatrowa. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006.</li> <li>2. Boczar T.: Energetyka wiatrowa: aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa, 2008.</li> <li>3. Góralczyk I.: Urządzenia i instalacje fotowoltaiczne i elektryczne: wybrane zagadnienia. Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków, 2013.</li> <li>4. Klugmann-Radziemska E.: Fotowoltaika w teorii i praktyce. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gipe P.: Wind power: renewable energy for home, farm and business. White River Junction: Chelsea Green Publishing Company, 2004.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Robert Adam Sobolewski	23.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Obiektowe programowanie aplikacji							Kod przedmiotu	EKS1C7165
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15				15			Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Uzyskanie przez studentów umiejętności:</p> <p>a) analizy problemów w celu wykonania projektu aplikacji,</p> <p>b) tworzenia aplikacji z wykorzystaniem graficznego interfejsu użytkownika w środowisku .NET,</p> <p>c) testowania i usuwania błędów w trakcie tworzenia i użytkowania aplikacji.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Paradygmaty programowania obiektowego. Wprowadzenie do programowania obiektowego w środowisku .NET. Opis języka C#, klasy i obiekty, metody i właściwości, delegaty i zdarzenia, kolekcje, programowanie generyczne.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Przygotowanie projektu aplikacji. Przegląd narzędzi wspomagających budowę programów w środowisku Windows. Tworzenie kodu źródłowego programów z wykorzystaniem wybranych bibliotek programowania obiektowego. Budowa i testowanie programów w środowisku .NET.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, metoda projektów								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemno-ustne; pracownia specjalistyczna - ocena prezentacji samodzielnie tworzonej aplikacji								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	znajduje rozwiązania dla wybranych zagadnień wykorzystując techniki programowania obiektowego							EK1_U03, EK1_U06	

EU2	dokonyuje wyboru narzędzi oraz bibliotek do budowy programów na potrzeby budowy programów z wykorzystaniem graficznego interfejsu użytkownika	EK1_U03
EU3	wykorzystuje narzędzia wspomagające budowę interfejsów oraz kodu źródłowego, wykonuje badanie testowe stworzonych programów komputerowych	EK1_U03
EU4	kojarzy związki maszyn elektrycznych z innymi obszarami wiedzy	EK1_U03, EK1_U01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemno-ustne	W
EU2	Zaliczenie pisemno-ustne, ocena prezentacji wykonanej aplikacji	W, Ps
EU3	Dyskusja w czasie zajęć, obserwacja pracy na zajęciach	Ps
EU4	Dyskusja w czasie zajęć, obserwacja pracy na zajęciach	Ps
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w pracowni specjalistycznej	15
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	10
	Opracowanie wyników i wykonanie zadań domowych	15
	Udział w konsultacjach	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>60</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>   <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		<b>35</b>   <b>1,4</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>45</b>   <b>1,8</b>
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perry S.C.: C# i .NET. Helion, Gliwice, 2006.</li> <li>2. Templeman J., Vitter D.: Visual Studio .NET: .NET Framework, Czarna Księga. Helion, Gliwice, 2003.</li> <li>3. Jones A.: C# księga przykładów. APN Promise, Warszawa, 2005.</li> <li>4. Troelsen A.: Język C# i platforma .NET 3.5. PWN, Warszawa, 2009.</li> <li>5. Wei-Meng Lee: C# 2008. Warsztat programisty. Helion, Gliwice, 2010.</li> </ol>	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evjen B., Hanselman S., Rader D.: Zaawansowane programowanie ASP.NET 4 z wykorzystaniem C# i VB. Helion, Gliwice, 2010.</li> <li>2. Cleary S.: Współbieżność w języku C#. Receptury. Helion, Gliwice, 2017.</li> <li>3. Hilyard J., Teilhet S.: C# Receptury. Helion, Gliwice, 2006.</li> </ol>	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu

<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr hab. inż. Adam Solbut</b>	<b>26.03.2019</b>
---------------------------------	---------------------------------	-------------------

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Sterowanie przekształtnikami w OZE							Kod przedmiotu	EKS1C7166
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15		15					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Student ma podstawową wiedzę w zakresie sterowania systemów przekształtników energoelektronicznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii w różnych trybach pracy (praca na sieć, na wydzielone odbiorniki) w stanach ustalonych i przejściowych oraz sposobami ich zabezpieczeń. Student potrafi dokonać analizy sterowania 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.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Sterowanie wektorowe złożonych układów przekształtników 2- i 3-poziomowych stosowanych w kojarzeniu OZE z siecią elektroenergetyczną. Układy sterowania przekształtników zasilanych z OZE podczas pracy na wydzieloną grupę odbiorników 1- i 3-fazowych. Sterowanie przekształtników współpracujących z ogniwem fotowoltaicznym, ogniwem paliwowym, baterią akumulatorów i superkondensatorów.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Badania eksperymentalne z zastosowaniem specjalistycznej aparatury i oprogramowania informatycznego wybranych układów sterowania przekształtników energoelektronicznych: układów przekształtników współpracujących z generatorem napędzanym turbiną wiatrową, ogniwem fotowoltaicznym, ogniwem paliwowym, baterią akumulatorów i superkondensatorów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład - wykład informacyjny; laboratorium - ćwiczenia przedmiotowe								

<b>Forma zaliczenia</b>	<b>Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia</b>		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	
EU1	rozumie działania systemów przekształtnikowych łączących OZE z siecią elektroenergetyczną	EK1_W04	
EU2	posiada podstawową wiedzę z zakresu eksploatacji urządzeń energoelektronicznych	EK1_W06	
EU3	potrafi stworzyć algorytm sterowania, uruchomić oraz przebadać przekształtnik energoelektroniczny łączący OZE z siecią elektroenergetyczną	EK1_U03	
EU4	identyfikuje zagrożenia związane z pracą systemów energoelektronicznych i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	EK1_U13	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	Sprawdzian pisemny	W	
EU2	Sprawdzian pisemny	W	
EU3	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdania z ćwiczeń	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	15	
	Udział w laboratorium	15	
	Przygotowanie do laboratorium	5	
	Opracowanie wyników i wykonanie zadań domowych	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		35	1,4
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		30	1,2
<b>Literatura podstawowa</b>	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, 2007.		



	<p>4. Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika cz. 1 i 2. WNT, 2016.</p> <p>5. Bin Wo: Power Conversion and Control of Wind Energy System. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Tunia H., Barlik R.: Teoria przekształtników. Oficyna Wydawnicza PW, 2003.</p> <p>2. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.</p> <p>3. Rashid M.H.: Power Electronics Handbook Third Edition. Elsevier Inc., 2011.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował(a)	prof. dr hab. inż. Andrzej Sikorski	02.04.2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Odnawialne źródła i przetwarzanie energii elektrycznej						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika regulacji i regulatory						Kod przedmiotu	EKS1C7167	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	15		15					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Automatyka								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu metod i technik regulacji układów ciągłych i dyskretnych. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania prostych układów regulacji automatycznej (ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych) oraz doboru nastaw regulatorów w tych układach.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Struktury układów regulacji automatycznej i stawiane im wymagania. Wskaźniki oceny jakości regulacji (w dziedzinie czasu, częstotliwości; wskaźniki całkowite). Elementy identyfikacji obiektu sterowania (struktura modelu i jego parametry). Dobór struktury regulatora i jego nastaw. Metody dyskretnej realizacji i doboru nastaw regulatorów PID. Układy regulacji hierarchicznej. Układy regulacji automatycznej nieliniowej (dwu- i trójpołożeniowej).</p> <p><u>Laboratorium:</u> Dobór nastaw regulatorów w układach regulacji temperatury, poziomu wody, prędkości obrotowej silnika DC i in. Analiza wskaźników jakości otrzymanego układu regulacji.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, pomiary laboratoryjne								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	ma wiedzę na temat różnych struktur układów regulacji automatycznej, rozumie cel i zasady stosowania specjalizowanych układów regulacji (hierarchicznych, przekaźnikowych)	EK1_W01, EK1_W04	
EU2	zna struktury i metody doboru nastaw regulatorów w nieliniowych układach regulacji	EK1_W01, EK1_W04	
EU3	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment identyfikacyjny w celu wyznaczenia parametrów modelu układu dynamicznego	EK1_U03	
EU4	realizuje zadanie uzyskania wymaganej jakości regulacji, prawidłowo dobierając w tym celu odpowiedni algorytm regulacji	EK1_U03, EK1_U14	
EU5	potrafi połączyć i skonfigurować regulator przemysłowy w układzie regulacji automatycznej	EK1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne	W	
EU2	Zaliczenie pisemne	W	
EU3	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU4	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU5	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładów	10	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	
	Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	60	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		35	1,4
Literatura podstawowa	1. Kalicka R.: Podstawy automatyki i robotyki. Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2016. 2. Kaczorek T. i in.: Podstawy teorii sterowania. Wydaw. WNT, Warszawa, 2014. 3. Dębowski A.: Automatyka: technika regulacji. Wydaw. WNT, Warszawa, 2013. 4. Luft M. i in.: Laboratorium automatyki i mechatroniki. Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny in. Kazimierza Pułaskiego, Radom, 2015.		

	5. Hudy W., Jaracz K.: Laboratorium automatyki i robotyki. Wydaw. Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2013.	
Literatura uzupełniająca	1. Levine W.S.: Control system applications. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 2011. 2. Nof S.Y. ed.: Springer Handbook of Automation. Springer, Berlin, 2009. 3. Niklas P., Redlarski G.: Laboratorium urządzeń automatyki i mechatroniki. Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2012. 4. Klimasara W.J., Pilat Z.: Podstawy automatyki i robotyki. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 2013. 5. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Rogowski	31.03.2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Maszyny i urządzenia energetyczne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Eksploatacja instalacji energetycznych							Kod przedmiotu	EKS1C7209	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
	30							Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z urządzeniami podstawowymi i pomocniczymi elektrowni ciepłej. Zasady eksploatacji urządzeń. Gospodarka remontowa bloków energetycznych i urządzeń pomocniczych. Zasady rozruchu i odstawienia z ruchu urządzeń. Gromadzenie i przetwarzanie danych eksploatacyjnych. Wymagania Urzędu Dozoru Technicznego w zakresie eksploatacji urządzeń ciepłych ciśnieniowych. Diagnostyka podstawowych rodzajów uszkodzeń.									
Treści programowe	<u>Wykład:</u> Charakterystyka podstawowych i pomocniczych urządzeń elektrowni, wymagania Urzędu Dozoru Technicznego odnośnie eksploatacji urządzeń energetycznych, zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach ciepłych i ciśnieniowych, planowanie odstawień i rozruchów urządzeń, zasady przygotowania harmonogramów remontów, diagnostyka przed-remontowa, kwalifikacje personelu przy eksploatacji urządzeń energetycznych, analiza danych eksploatacyjnych, ocena stanu ruchowego urządzenia, prognoza dyspozycyjności ruchowej, diagnostyka podstawowych urządzeń kotła i turbiny.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, dyskusja									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	ma podstawową wiedzę w zakresie przeprowadzania i odczytu parametrów eksploatacyjnych urządzeń w instalacji energetycznej: temperatury, ciśnienia, amplitudy i prędkości drgań, przepływu płynów, wielkości elektrycznych, potrafi dokonać powiązania ich wzajemnego wpływu	EK1_U04
EU2	zna podstawowe skutki oddziaływania energetyki na otoczenie, a mianowicie niekorzystne oddziaływanie spalin wylotowych z kotła, sposoby postępowania z ubocznymi produktami spalania, oddziaływanie akustyczne instalacji energetycznej, problemy logistyczne związane z gospodarką paliwami i energią	EK1_W12
EU3	ma podstawową wiedzę z zakresu eksploatacji urządzeń w tym problemów awaryjności i dyspozycyjności oraz skutków występowania awarii w poszczególnych węzłach technologicznych i ich wpływ na utrzymanie niezakłóconej produkcji ciepła i energii elektrycznej	EK1_W06
EU4	potrafi zaplanować harmonogram odstawień poszczególnych urządzeń do przeglądów, remontów i prac diagnostycznych, przewidzieć pracochłonność poszczególnych czynności, określić ścieżkę krytyczną dla złożonych prac remontowych i modernizacyjnych	EK1_W07
EU5	potrafi dokonać analizy odchylenia parametrów pracy instalacji energetycznej od jej wartości nominalnych, zaproponować środki zaradcze oraz ocenić skutki techniczne tych zmian, ma świadomość oddziaływania zmian parametrów technicznych na rezultaty ekonomiczne, środowiskowe i bezpieczeństwa pracy	EK1_U04
EU6	ma świadomość działania inżynierskiego w otoczeniu ekonomicznym, potrafi sporządzać uproszczone biznes plany zamierzonych operacji eksploatacyjnych i inwestycyjnych, rozumie istnienie odpowiedzialności osobistej za błędy własnych decyzji mające skutek wobec osób trzecich, środowiska i powierzonego do eksploatacji majątku	EK1_U15
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
EU1	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU4	Kolokwium zaliczające wykład	W

EU5	Kolokwium zaliczające wykład	W	
EU6	Kolokwium zaliczające wykład	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	25	
	<b>RAZEM:</b>	57	
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, Wyd. V zmienione. WNT, Warszawa, 2009.</li> <li>2. Głuch J.: Metoda diagnostyki cieplno-przepływowej umożliwiająca rozpoznawanie miejsca i stopnia degradacji turbozespołów energetycznych. Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2007.</li> <li>3. Krzyżanowski J.A.: Diagnostyka cieplno-przepływowa obiektów energetycznych. Wydaw. Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk, 2004.</li> <li>4. Adamczyk J., (i in.): Inżynieria diagnostyki maszyn. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom, 2004.</li> <li>5. Orłowski Z.: Diagnostka w życiu turbin parowych. Warszawa, WNT, 2001.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stańda J., Górecki J., Andruszkiewicz A.: Badanie maszyn i urządzeń energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004.</li> <li>2. Górski J., (i in.): Energetyka cieplna. Poradnik. Tarbonus, 2008.</li> <li>3. Watton J.: Modelling, Monitoring Diagnostic Techniques for Fluid Power Systems. Springer, 2007.</li> <li>4. Kohan A.L., Harry M., Spring H.M., jr.: Boiler operator's Guide, 3rd ed., New York, McGraw- Hill, 1991.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Schroeder	27.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość							Kod przedmiotu	EKS1C7804
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	30							Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>W ramach zajęć uczestnicy zostaną zapoznani w jaki sposób rozpocząć przedsiębiorczość w ramach założenia własnej działalności gospodarczej, skorzystania z różnych źródeł finansowania przedsięwzięć. Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych kwestii związanych z uruchomieniem własnego biznesu, z perspektywy ludzi młodych i wykształconych jako alternatywy wobec pracy etatowej oraz przedstawienie blasków i cieni ścieżki własnego biznesu. Kształtowanie umiejętności zarządzania projektami we własnym przedsiębiorstwie. Nauczenie zasad komunikacji werbalnej i niewerbalnej oraz zasad skutecznego przekazywania informacji.</p>								
Treści programowe	<p>Własny biznes jako opcja kariery zawodowej po studiach. Cechy i umiejętności liderów przedsięwzięć. Od pomysłu do uruchomienia biznesu. Jak zidentyfikować dobry pomysł na biznes. Fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Biznes plan - definicja i podstawowe nieporozumienia związane z tym pojęciem. Źródła finansowania nowego biznesu. Działania związane z wejściem nowej firmy na rynek. Rozruch działalności nowej firmy. Trudności i zagrożenia charakterystyczne dla fazy rozruchu. Podstawy zarządzania projektami podczas prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Zasady komunikacji werbalnej i niewerbalnej oraz zasady skutecznego przekazywania informacji.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy								
Forma zaliczenia	Zaliczenie pisemne								



Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej	EK1_W14	
EU2	zna pozatechniczne uwarunkowania działalności inżyniera ekoenergetyka	EK1_W13	
EU3	zna ogólne zasady prowadzenia przedsiębiorstwa	EK1_W14	
EU4	jest gotów do krytycznej oceny informacji uzyskiwanych podczas pracy inżyniera ekoenergetyka	EK1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU3	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU4	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cieslik J.: Przedsiębiorczość dla ambitnych. Wyd. Akademickie i profesjonalne, Warszawa, 2008.</li> <li>2. Skowronek-Mielczarek A.: Odpowiedzialne zarządzanie w małych i średnich przedsiębiorstwach. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2017.</li> <li>3. Kopczewski M.: Alfabet zarządzania projektami. Helion, Gliwice, 2015.</li> <li>4. Bach-Dąbrowska I.: Funkcjonowanie współczesnych przedsiębiorstw: nowe trendy w zarządzaniu i marketingu. CeDeWu, Warszawa, 2016.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiełtyka L.: Przykłady dobrych praktyk w biznesie. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa "Dom Organizatora", Toruń, 2016.</li> <li>2. Kerzner H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, 7 ed., John Wiley&amp;Sons, Inc. 2001.</li> <li>3. Głodziński E.: Efektywność w zarządzaniu projektami: wymiary, koncepcje, zależności. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2017.</li> </ol>		

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Zbigniew Skibko</b>	<b>28.03.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Ekoenergetyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami							Kod przedmiotu	EKS1C7805
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
	30							Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie słuchaczy z podstawami teoretycznymi zarządzania projektami oraz elementami wiedzy praktycznej niezbędnymi do współuczestniczenia w zespole projektowym lub prowadzenia indywidualnych projektów (podprojektów). Nauczenie zasad komunikacji werbalnej i niewerbalnej oraz zasad skutecznego przekazywania informacji.								
Treści programowe	Podstawowe pojęcia zarządzania projektami (przedsięwzięciami). Definicja projektu i jego charakterystyka; rodzaje projektów. Analiza problemu. Definiowanie celów projektów. Identyfikacja źródeł sukcesów i porażek projektów. Cykl życia projektu; struktura organizacyjna projektu. Procesy planowania i realizacji projektu. Nauczenie zasad komunikacji werbalnej i niewerbalnej oraz zasad skutecznego przekazywania informacji. Strukturalizacja przedsięwzięcia: definiowanie i szeregowanie zadań. Szacowanie zasobów (czasu, pracochłonności, kosztów). Harmonogramowanie prac. Koszty w projekcie. Zasady wyceny projektów a rozliczanie kosztów. Uruchomienie projektu, monitorowanie i kontrola. Zamknięcie projektu i przegląd powykonawczy. Zarządzanie ryzykiem projektowym i zmianami w projekcie. Definicja i wartościowanie ryzyka.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy								
Forma zaliczenia	Zaliczenie pisemne								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	

EU1	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej	EK1_W14	
EU2	zna pozatechniczne uwarunkowania działalności inżyniera ekoenergetyka	EK1_W13	
EU3	zna ogólne zasady prowadzenia projektów	EK1_W14	
EU4	jest gotów do krytycznej oceny informacji uzyskiwanych podczas zarządzania projektami w pracy inżyniera ekoenergetyka	EK1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU3	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU4	Zaliczenie pisemne wykładu	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Trocki M. i inni: Metodyki i standardy zarządzania projektami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2017. 2. Redlacki K.: Podstawy metodyki zarządzania projektami w ujęciu klasycznym. Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2016. 3. Kopczewski M.: Alfabet zarządzania projektami. Helion, Gliwice, 2015. 4. Sadkowska J.: Zarządzanie projektami: wybrane aspekty. Wydaw. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2014.		
Literatura uzupełniająca	1. Walczak R.: Podstawy zarządzania projektami: metody i przykłady. Difin, Warszawa, 2014. 2. Kerzner H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, 7 ed., John Wiley&Sons, Inc., 2001. 3. Głodziński E.: Efektywność w zarządzaniu projektami: wymiary, koncepcje, zależności. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, W-wa, 2017.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Zbigniew Skibko	28.03.2019	