



Fundusze  
Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA  
**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**

**PROGRAM KSZTAŁCENIA  
NA STUDIACH  
PIERWSZEGO STOPNIA**

kierunek studiów  
**ELEKTROTECHNIKA**  
**STUDIA O PROFILU PRAKTYCZNYM**

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

KARTY PRZEDMIOTÓW

SEMESTR V

BIAŁYSTOK 2018

<b>Wydział Elektryczny</b>					
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów	<b>I stopnia stacjonarne</b>	
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:		
Nazwa przedmiotu:	<b>Podstawy elektroenergetyki 2</b>		Kod przedmiotu:	<b>EDS1A5028</b>	
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS	<b>2</b>	
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L- 30	P-	Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki 1				
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami zachodzącymi w elektroenergetyce oraz nauczanie wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych charakteryzujących poszczególne urządzenia. Zapoznanie ze zjawiskami towarzyszącymi przepływowi prądu przez urządzenia elektryczne. Zapoznanie studentów ze stanami pracy oraz z możliwością regulacji w elektrowniach wiatrowych i atomowych. Nauczanie studentów zasad bhp przy pracy przy urządzeniach elektrycznych, pracy w zespole oraz wykształcenie świadomości za realizowane zadania.				
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń,				
Treści programowe:	Badanie skutków przepływu prądu przez urządzenia elektryczne, grzanie przewodów, spadki napięć, rozplawy prądów i mocy. Procesy regulacyjne w elektrowniach. Badania wybranych urządzeń elektrycznych niskiego napięcia. Zasady bhp podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych.				
Metody dydaktyczne	praca w zespołach				
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych			ED1_U04,	
EK2	potrafi przedstawić otrzymane wyniki pomiarów w formie			ED1_U02	
EK3	stosuje zasady BHP			ED1_U06	
EK4	potrafi pracować w zespole,			ED1_U11	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach		
EK2	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach		
EK3	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach		
EK4	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w laboratorium	RAZEM:	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		15
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		5
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		2
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:	52	2
Literatura podstawowa:	1. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT Warszawa 2015r. 2. Niebrzydowski J.: Sieci elektroenergetyczne.WPB, Białystok 2000 3. PN-IEC 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 4. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 2012r.		
Literatura uzupełniająca:	1. Synal B. i inni: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa: podstawy. WPWr., Wrocław 2003. 2. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2007 3. Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000.		
Jednostka realizująca:	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Program opracował(a):	dr inż.. Zbigniew Skibko
Data opracowania programu:	09.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Technika wysokich napięć</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5029</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30 P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	<p>Wykształcenie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami występującymi podczas pracy z urządzeniami wysokiego napięcia. Omówienie metod bezpiecznego pomiaru wysokich napięć i prądów płynących w obwodach wysokonapięciowych, wyznaczania rozkładu napięć na łańcuchu izolatorów, wyznaczania wytrzymałości elektrycznej powietrza, izolacji olejowo-papierowej i urządzeń różnego typu przy napięciu przemiennym, stałym i udarowym. Wyładowania piorunowe, przepięcia i ich skutki oraz metody ochrony przeciwprzepięciowej.</p>		
Forma zaliczenia	np. Wykład - kolokwium; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń		
Treści programowe:	<p>Poznanie sposobów wytwarzania wysokich napięć i prądów udarowych, podstawowych metod ich pomiaru oraz zasad budowy podstawowych urządzeń wysokonapięciowych (kable, transformatory, kondensatory, izolatory, przekładniki). Umiejętność doboru urządzeń do ograniczania przepięć w sieci elektroenergetycznej, ochrony odgromowej typowych obiektów budowlanych oraz określenia zagrożeń wywołanych przez stany nieustalone w sieci elektroenergetycznej. Umiejętność prowadzenia badań wytrzymałości elektrycznej dielektryków przy napięciu przemiennym, stałym i udarowym oraz wyznaczania rozkładu napięć na łańcuchu izolatorów. Wykształcenie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia - zasady BHP. Wytrzymałość elektryczna powietrza, izolacji papierowo-olejowej przy napięciu stałym, zmiennym i udarowym.</p>		
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	Definiuje źródła wytwarzania i zasady pomiarów wysokich napięć i prądów udarowych		ED1_W02, ED1_W05
EK2	Potrafi zaplanować, dobrać aparaturę oraz wykonać pomiary w układach wysokiego napięcia		ED1_W03, ED1_W12

EK3	Potrafi przeprowadzić pomiary wytrzymałości napięciowej oraz udarowej urządzeń elektrycznych/elektronicznych.	ED1_U03, ED1_U04	
EK4	Stosuje zasady bezpieczeństwa pracy przy wysokich napięciach	ED1_U06	
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, przeprowadzenie pomiarów na zajęciach laboratoryjnych oraz sprawozdania z ćwiczeń lab.	W, L	
EK3	Przeprowadzenie pomiarów na zajęciach laboratoryjnych oraz sprawozdania z ćwiczeń lab.	L	
EK4	Obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		30
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Udział w konsultacjach oraz uzupełnianie wiadomości dotyczących wykładów		10
	Uzupełnienie wiadomości dotyczących ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		10
		85	
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:	50	2
Literatura podstawowa:	[1] Flisowski Z.: Technika wysokich napięć; WNT, Warszawa 2014. [2] Sowa A.W.: Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. Wydanie II poprawione. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005. [3] Gacek Z.: Wysokonapięciowa technika izolacyjna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2006. [4] Chrzan K.L.: Ćwiczenia w laboratorium wysokich napięć. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2013. [5] Gacek Z., Kiś W.: Laboratorium wysokich napięć. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2002.		
Literatura uzupełniająca:	[1] Pohl Z.: Izolatory elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1995. [2] Gacek Z.: Technika wysokich napięć. Izolacja wysokonapięciowa w elektroenergetyce. Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa. Skrypt Politechniki Śląskiej 1994. [3] Markowska R., Sowa A.: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Dom Wydawniczy MEDIUM 2009. [4] Kuffel E. Zaengl W.S., Kuffel J.: High voltage engineering fundamentals. Newness 2000.		
Jednostka realizująca:	Katedra/Zakład/Studium ...	Program opracował(a):	dr inż. Jarosław Wiater
Data opracowania programu:	10.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Napęd elektryczny</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5030</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>4</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C-	L- 30 P- Ps- S-
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	<p>Student nabywa wiedzę z zakresu budowy i zasady pracy wybranych elektrycznych układów napędowych, w stanach ustalonych i przejściowych. Potrafi: obliczyć punkt pracy oraz podstawowe parametry wybranych układów napędowych oraz przeprowadzić symulację komputerową charakterystyk elektromechanicznych tych układów; połączyć, uruchomić oraz przebadać prosty układ napędowy; wyznaczyć charakterystyki wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.</p>		
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; laboratorium - ocena przygotowania do wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia		
Treści programowe:	<p>Wykład: Elektryczne układy napędowe - podstawowe definicje, podzespoły, obszary zastosowań. Charakterystyki mechaniczne dla różnych typów silników i różnych typów obciążenia. Zastępczy moment obciążenia, moment bezwładności. Równania ruchu. Silnik obcowzbudny prądu stałego, silnik szeregowy, silnik asynchroniczny - charakterystyki mechaniczne, metody regulacji prędkości oraz rozruchu i hamowania. Obcowzbudny silnik prądu stałego - podstawowe równania różniczkowe, schematy blokowe i charakterystyki dynamiczne. Metody częstotliwościowej regulacji napędów prądu przemiennego - równania i charakterystyki.</p> <p>Laboratorium: Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego oraz maszyną asynchroniczną. Wyznaczanie charakterystyk elektromechanicznych układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego, szeregową maszyną prądu stałego oraz asynchronicznymi trójfazowymi maszynami prądu przemiennego. Przeprowadzenie symulacji komputerowych tych układów.</p>		
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego; laboratorium problemowe z elementami symulacji komputerowej		

Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna, opisuje i ilustruje charakterystyki mechaniczne maszyn napędowych (silników) oraz maszyn roboczych (mechanizmów)	ED1_W04	
EK2	rozumie, opisuje i ilustruje metody i sposoby regulacji prędkości w wybranych układach napędowych	ED1_W04	
EK3	potrafi obliczyć charakterystyki elektromechaniczne wybranych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	ED1_U01	
EK4	potrafi zaprojektować oraz omówić działanie badanego układu pomiarowego	ED1_U02	
EK5	potrafi wykonać pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz poprawnie opracować wyniki pomiarów	ED1_U02	
EK6	potrafi połączyć i przetestować prosty układ pomiarowy	ED1_U04	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin pisemny z wykładu	Wykład	
EK2	egzamin pisemny z wykładu, proponuje praktyczną realizację prędkości wybranego układu napędowego	Wykład, laboratorium	
EK3	ocena z pisemnego sprawdzianu, ze sprawozdania z ćwiczeń	Laboratorium	
EK4	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (zaprojektowane schematy i opis działania układu)	Laboratorium	
EK5	ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Laboratorium	
EK6	ocenie przez prowadzącego poprawności połączenia oraz umiejętności uruchomienia układu pomiarowego	Laboratorium	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych		30
	Przygotowanie do egzaminu		5
	Udział w konsultacjach związanych z wykładami		5
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		15
	Opracowanie sprawozdań laboratoryjnych		15
	Udział w konsultacjach związanych z laboratoriami		15
	Uczestnictwo w egzaminie		1
			101
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 15+30+5+15+1	Godziny	ECTS
		66	2,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 30+15+15+15	75	3

Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antal L.: Zagadnienia maszyn, napędów i pomiarów elektrycznych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009</li> <li>2. Muszyński R.: Sterowanie układami elektromechanicznymi: przykłady obliczeniowe. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.</li> <li>3. Chodnikiewicz K., Moszczyński L.: Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego z rozwiązaniami, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014</li> <li>4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012.</li> <li>5. Łastowiecki J.: Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Kielce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011</li> <li>6. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2012.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wild T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006.</li> <li>2. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009</li> <li>3. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007</li> <li>4. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014</li> </ol>		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	dr inż. Adam Kuźma, dr inż. Jarosław Werdoni
Data opracowania programu:	12.04.2018		



Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów		<b>I stopnia stacjonarne</b>	
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	<b>Systemy automatyki</b>		Kod przedmiotu:		<b>EDS1A5031</b>	
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS		<b>2</b>	
Liczba godzin w semestrze:	W - 30	C-	L-	P-	Ps-	S-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	<p>Cele przedmiotu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nabycie wiedzy na temat architektury rozproszonych systemów sterowania przemysłowego i przepływu informacji w sieciach sterowników i regulatorów przemysłowych,</li> <li>- zapoznanie ze standardami i implementacjami interfejsów równoległych i szeregowych używanych w systemach DCS (SCADA),</li> <li>- nabycie wiedzy na temat sprzętu i oprogramowania służących do realizacji pomiarów i sterowania w przemysłowych systemach pomiarowo-kontrolnych.</li> </ul>					
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian końcowy (kolokwium zaliczeniowe)					
Treści programowe:	<p>Struktura funkcjonalna i sprzętowa komputerowych, rozproszonych systemów sterowania. Komunikacja w rozproszonych systemach automatyki przemysłowej. Arbitraż w rozproszonych systemach automatyki przemysłowej – zasady dostępu do zasobów wspólnych, algorytmy arbitrażu, rozwiązania programowe i sprzętowe. Standaryzacja protokołów komunikacyjnych - model ISO/OSI, warstwy transmisyjne sieci. Przegląd otwartych standardów sieci automatyzacji procesów: FIELDBUS, PROFIBUS, EIB, LonWorks, CAN. Komputer przemysłowy klasy PC (koncepcja funkcjonalna i architektura). Systemy pomiarowe w automatyce. Układy formowania (kondycjonowania) sygnałów, karty akwizycji sygnałów. Interfejsy (szeregowy i równoległy) w systemie pomiarowym: RSxxx, IEEE488.x, VME, VXI, PXI. Komercyjne rozproszone systemy automatyki przemysłowej - cechy funkcjonalne, struktura i rozwiązania.</p>					
Metody dydaktyczne	wykład informacyjno-problemowy					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje i analizuje strukturę funkcjonalną i sprzętową komputerowego systemu automatyki przemysłowej				ED1_W02, ED1_W07	
EK2	omawia hierarchię protokołów komunikacyjnych i różnicuje zadania poszczególnych warstw protokołu transmisji danych w przemysłowych sieciach automatyki nieparametrycznej układów dynamicznych				ED1_W02, ED1_W07	
EK3	omawia architektury i zasady działania wybranych sieci automatyzacji procesów przemysłowych				ED1_W02, ED1_W07	

EK4	wylicza i różnicuje szeregowo i równoległe interfejsy komunikacyjne stosowane w komputerowych systemach sterowania	ED1_W02, ED1_W07	
EK5	prezentuje koncepcje wykorzystane w budowie i funkcjonowaniu komercyjnego rozproszonego systemu automatyki	ED1_W02, ED1_W07	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian końcowy (pisemny)	W	
EK2	sprawdzian końcowy (pisemny)	W	
EK3	sprawdzian końcowy (pisemny)	W	
EK4	sprawdzian końcowy (pisemny)	W	
EK5	sprawdzian końcowy (pisemny)	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach		6
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim		10
			46
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:	0	0
Literatura podstawowa:	<p>1. Duda J.: Modele matematyczne, struktury i algorytmy nadrzędnego sterowania komputerowego. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2003.</p> <p>2. Hayduk J., Kwasnowski P.: Wprowadzenie do technologii LonWorks. Wydawnictwa SEP-COSiW, Warszawa, 2010.</p> <p>3. Kościelny J. M., Korbicz J. (red.): Modelowanie, diagnostyka i sterowanie nadrzędne procesami: implementacja w systemie DiaSter. WNT, Warszawa, 2009.</p> <p>4. Kwiecień R.: Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2013.</p> <p>5. Neumann P.: Systemy komunikacji w technice automatyzacji. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa, 2003.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Kwaśniewski J.: Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2011.</p> <p>2. Malinowski K., Rutkowski L. (red.): Sterowanie i automatyzacja: aktualne problemy i ich rozwiązania. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.</p> <p>3. Mikulik J.: Europejska Magistrala Instalacyjna EIB: rozproszony system sterowania bezpieczeństwem i komfortem. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa, 2008.</p> <p>4. Solnik W., Zajda Z.: Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI (wyd. 2). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.</p> <p>5. Zajac J.: Rozproszone sterowanie zautomatyzowanymi systemami wytwarzania. Politechnika Krakowska, Kraków, 2003.</p>		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował(a):	dr hab. inż. Mirosław Świercz, prof. PB
Data opracowania programu:	17.04.2018 r.		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Ekoenergetyka dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Elementy automatyki</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5032</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C- 0	L- 30 P- 0 Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające			
Założenia i cele przedmiotu	<p>Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie: wybranych układów automatyki przemysłowej, sposobów komunikacji oraz standardów wymiany informacji pomiędzy czujnikami, układami wykonawczymi oraz systemami sterowania, podstawowej wiedzy z zakresu elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych elementów automatyki.</p> <p>Uzyskanie przez studentów umiejętności:</p> <p>a) wyboru odpowiednich dla danego elementu automatyki sposobów sterowania i zasilania</p> <p>b) wyboru i projektowania podstawowych układów pomiarowych położenia, prędkości obrotowej.</p>		
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemno-ustny; Laboratorium: ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia;		
Treści programowe:	<p>Wykład:</p> <p>Podstawy budowy i działania wybranych układów automatyki przemysłowej, silniki wykonawcze, pomiary prędkości i położenia, przetworniki do pomiarów napięć i prądów i prądów z separacją galwaniczną do układów energoelektronicznych wraz z interfejsami. Przemysłowe standardy sygnałów analogowych i cyfrowych, filtry, regulatory, przemysłowe interfejsy cyfrowe, standardowe protokoły komunikacji szeregowej. Elementy i układy automatyki pneumatycznej i hydraulicznej.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Badania laboratoryjne silników wykonawczych prądu stałego, silników skokowych, transformatora położenia kąтового i prądniczek tachometrycznych. Realizacja i badanie układów do transformacji Parka i Clark. Badanie przetworników do pomiarów napięć i prądów i prądów z separacją galwaniczną w zastosowaniach do układów energoelektronicznych. Badanie układu do filtracji napięcia sieci z synchroniczną pętlą fazową.</p>		
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne		

Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje pracę oraz sposoby sterowania silników wykonawczych, opisuje pracę układów pomiarowych prądu, napięcia, prędkości i położenia	ED1_W06	
EK2	opisuje stan obecny i trendy rozwojowe w zakresie elementów automatyki	ED1_W06, ED1_U08	
EK3	Porównuje elektryczne, pneumatyczne oraz hydrauliczne elementy automatyki przemysłowej	ED1_W06, ED1_U08	
EK4	dokonyuje szacowania parametrów modelu matematycznego wybranych elementów automatyki	ED1_W03	
EK5	potrafi dokonać wyboru metod pomiarowych w celu wykonania badań wybranych elementów automatyki	ED1_W03	
EK6	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	ED1_U11	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie wykładu	W	
EK2	Zaliczenie wykładu	W	
EK3	Zaliczenie wykładu	W	
EK4	Zaliczenie laboratorium	L	
EK5	Zaliczenie laboratorium	L	
EK6	Obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w laboratorium		30
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i laboratorium		5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim		15
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium		15
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		10
		RAZEM:	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:	57	2

Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, Cz. 1 i 2 Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013r.</li> <li>2. Glinka T.: Laboratorium elektromechanicznych elementów wykonawczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.</li> <li>3. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009r</li> <li>4. Praca zbiorowa pod redakcją T. Łuby : Programowalne Układy Przetwarzania Sygnałów i Informacji, Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008r.</li> <li>5. Mielczarek w.: Szeregowe interfejsy cyfrowe. Helion, Gliwice 1993.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bula K. i in.: Maszyny elektryczne specjalne, Laboratorium, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1990.</li> <li>2. Horowitz P., Hill W.: The art of Electronics, Press Syndicate of the University of Cambridge, New York USA 2015.</li> <li>3. Glinka T.: Laboratorium elektromechanicznych elementów wykonawczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.</li> <li>4. Łastowiecki J.: Układy pomiarowe napięć i prądów w energoelektronice, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2003.</li> </ol>		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	dr hab. inż. Adam Sołbut dr inż. Antoni Bogdan
Data opracowania programu:	10.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>		
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>	Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>	Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Technika mikroprocesorowa w energoelektronice</b>	Kod przedmiotu: <b>EDS1A5033</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b> Punkty ECTS <b>3</b>
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 asemblera. 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	np.: wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe, wykład informacyjny, metoda projektów, symulacja, wykład informacyjny	
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	ED1_W08, ED1_W06
EK2	omawia sposób realizacji programowej wybranych bloków sterowania w układach napędowych	ED1_U03
EK3	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji ćwiczenia (eksperymentu)	ED1_U03

EK4	potrafi myśleć i działać kreatywnie indywidualnie oraz w zespole w zakresie tworzonych algorytmów	ED1_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	RAZEM:	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
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		55	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	65	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Analog Devices: „ADSP-21xxx SHARC EZ-KIT Lite Reference Manual, „ADSP-21xxx SHARC User’s Manual”, „ADSP-21xxx Family C Tools Manual”.</p> <p>2. J. Grębosz „Symfonia C++ standard :programowanie w języku C++ orientowane obiektowo” Wydawnictwo Edition 2000, Kraków 2005.</p> <p>3. R. van de Plassche “Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.</p> <p>4. S. W. Smith „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów :praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców” Wydaw. BTC, Warszawa 2007.</p> <p>5. B. Stroustrup „Język programowania C++” Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2002.</p>		

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:	14.04.2018		



<b>Wydział Elektryczny</b>		
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>	Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>	Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Systemy elektroniki samochodowej</b>	Kod przedmiotu: <b>EDS1A5034</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b> Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 15 C- 0 L- 30 P- Ps- S-	
Przedmioty wprowadzające	-	
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi systemami elektroniki i elektrotechniki samochodowej. Nauczenie zasad działania oraz podstaw diagnostyki wybranych elektronicznych systemów samochodowych.	
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium; laboratorium - ocena sprawozdań, końcowe zaliczenie ustne.	
Treści programowe:	Systemy i instalacje elektryczne w pojazdach (wymagania techniczne, rodzaje, schematy, diagnostyka, przeciwdziałanie zakłóceniom). Systemy rozruchu silnika spalinowego, ładowania akumulatorów, utrzymania akumulatorów. Elektroniczne systemy zapłonowe. Wybrane czujniki stosowane w systemach samochodowych. Systemy wtryskowe sterowane elektronicznie. Systemy sterowania silników spalinowych o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym. Szeregowa transmisja danych w pojazdach, opis wybranych interfejsów. Hybrydowe i elektryczne systemy napędowe.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, zestaw ćwiczeń laboratoryjnych.	
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad działania elementów i układów elektronicznych oraz szczegółową wiedzę związaną z prostymi systemami elektronicznymi	ED1_W06
EK2	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasad bezpiecznej eksploatacji wybranych systemów elektrycznych	ED1_W09
EK3	ma podstawową wiedzę o obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych wybranych działów elektrotechniki	ED1_W11
EK4	potrafi korzystając z norm inżynierskich, kart katalogowych i not aplikacyjnych projektować proste układy i systemy elektryczne	ED1_U03

EK5	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ED1_U06	
EK6	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł również w języku obcym	ED1_U08	
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	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EK5	Obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EK6	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		14
	Opracowanie sprawozdań i zadań domowych		14
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i laboratorium		7
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium oraz udział w zaliczeniu		5
			85
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		54	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	60	2
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herner A., H. J. Riehl.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKiŁ, 2014.</li> <li>2. Bosch Group: Automotive Electrics and Automotive Electronics 5e, John Wiley &amp; Sons , 2014.</li> <li>3. Merksiz J., Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKiŁ, 2009.</li> <li>4. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Networking, 2007.</li> <li>5. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Sensors, 2007.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Microelectronics, 2003.</li> <li>2. Praca zbiorowa, tłumacz: Nawrocki W: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, Bosch, 2016.</li> <li>3. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, WKiŁ, 2008.</li> <li>4. Ribbens W.: Understanding Automotive Electronics, Butterworth-Heinemann, 2012.</li> <li>5. Bosch Technical Instruction Booklet: Hybrid Drives, Fuel Cells and Alternate Fuels, 2008.</li> </ol>		
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Program opracował(a):	dr inż. Wojciech Wojtkowski
Data opracowania programu:	14.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Komputerowe wspomaganie projektowania</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5035</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W -	C -	L - P - Ps- 30 S -
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi aplikacjami wykorzystywanymi w pracy inżyniera. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do tworzenia dokumentacji technicznej w zakresie automatyki przemysłowej.		
Forma zaliczenia	Złożony projekt w wersji papierowej, prezentacja i ustna obrona projektu.		
Treści programowe:	Charakterystyka stosowanych powszechnie programów do tworzenia projektów oraz dokumentacji technicznej w zakresie instalacji energetycznej oraz automatyki przemysłowej. Możliwości wspomaganie projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji pomocnych w pracy inżyniera, programy CAE (Komputerowo Wspomagane Konstruowanie - Computer Aided Engineering - np. e-Plan). Zapoznanie z funkcjami takimi jak: autoconnecting, powiązania krosowe, PLC. Wykonywanie projektów instalacji energetycznej oraz sterującej przy wykorzystaniu programu e-Plan. Generowanie i analizowanie dokumentacji projektowej.		
Metody dydaktyczne	metoda projektów		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	wybiera narzędzia programowe do rozwiązania wybranych problemów, dostrzega różnice pomiędzy narzędziami, ocenia dokładność rozwiązania problemu przy wykorzystaniu wybranych narzędzi		ED1_W10
EK2	potrafi dobrać odpowiednie elementy projektowanego układu, potrafi dostrzec różnice pozatechniczne pomiędzy wykorzystanymi elementami		ED1_U03 ED1_U08
EK3	przedstawia sposób realizacji projektu inżynierskiego, omawia zrealizowany projekt i uzasadnia wybrane rozwiązania		ED1_U09

EK4	potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację poszczególnych etapów projektu	ED1_U11	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Wykonany projekt inżynierski	Ps	
EK2	Wykonany projekt inżynierski	Ps	
EK3	Prezentacja z wykonanego projektu, dyskusja nad projektem	Ps	
EK4	Kontrola z realizacji poszczególnych etapów projektu oraz termin złożenia projektu	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w pracowni specjalistycznej	RAZEM:	30
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną		5
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)		25
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej - obrona projektu		15
			75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 30h+5h=35h	Godziny 35	ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 30h+5h+20h+5h=60h	75	3
Literatura podstawowa:	1. Dominik I.: Tworzenie dokumentacji technicznej w programie EPLAN - przykłady praktyczne. Wydawnictwo DELTA J.A. JAGŁA, Kraków, 2012. 2. Dokumentacja techniczna programu e-Plan: <a href="http://www.eplan.pl">www.eplan.pl</a> , <a href="http://www.eplanusa.com">www.eplanusa.com</a> 3. Internetowe materiały firmowe: <a href="http://www.automatykaonline.pl">www.automatykaonline.pl</a> , <a href="http://www.foru.sep.pl">www.foru.sep.pl</a>		
Literatura uzupełniająca:	1. Gischel B.: EPLAN Electric P8. Hanser Fachbuchverlag, 2012. 2. Gischel B.: EPLAN Electric P8 Reference Handbook. Hanser Fachbuchverlag, 2016. 3. Weiher J.: EPLAN Electric P8 automatisieren. Hanser Fachbuchverlag, 2011.		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	dr inż. Adam Kuźma
Data opracowania programu:	12.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>				
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów	<b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:	
Nazwa przedmiotu:	<b>Oprogramowanie kierunkowe</b>		Kod przedmiotu:	<b>EDS1A5036</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS	<b>1</b>
Liczba godzin w semestrze:	W -	C-	L-	P- Ps- 15 S-
Przedmioty wprowadzające	-			
Założenia i cele przedmiotu	Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej (schemat ideowy) oraz projekt płytki PCB (rozmieszczenie elementów na płytce, połączenia elektryczne) z wykorzystaniem programu typu CAD przeznaczonego do projektowania obwodów w postaci płytek drukowanych. Umiejętność korzystania z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu rozwiązania postawionego mu problemu.			
Forma zaliczenia	Złożony projekt w wersji papierowej, prezentacja, ustna obrona projektu			
Treści programowe:	Przedstawienie ogólnych zasad rysowania schematów, rozmieszczania i opisywania elementów schematu ideowego. Wprowadzenie pojęć wiążących schemat ideowy układu ze sposobem wykonywania połączeń drukowanych „pod nadzorem” (net lista). Przedstawienie ogólnych zasad rozmieszczania elementów na płytce drukowanej oraz prowadzenia ścieżek. Optymalizacja płytek obwodów drukowanych pod względem rozmieszczenia elementów, sposobu wykonywania połączeń i ogólnej funkcjonalności wykonanego projektu przy wykorzystaniu zaawansowanych opcji edytorskich.			
Metody dydaktyczne	np.: wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe, wykład informacyjny, metoda projektów, symulacja, wykład informacyjny			
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	opisuje zasadę działania prostych układów elektronicznych i energoelektronicznych do różnych zastosowań		ED1_W02	
EK2	projektuje i weryfikuje poprawność stworzonego projektu układu elektronicznego		ED1_U03	
EK3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje na potrzeby projektu		ED1_U08	
EK4	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację na temat zrealizowanego projektu		ED1_U09	

Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	złożony projekt	PS	
EK2	dyskusja nad projektem, obserwacja pracy na zajęciach	PS	
EK3	złożony projekt, prezentacja i jej dokumentacja	PS	
EK4	złożony w terminie projekt	PS	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w pracowni specjalistycznej	RAZEM:	15
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną		5
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)		10
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń - obrona projektu		5
		35	
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela:	Godziny	ECTS
		20	0,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	35	1
Literatura podstawowa:	1. Henryk Wieczorek "Eagle, pierwsze kroki" Wyd. BTC, Warszawa 2007. 2. Mrozek B., Mrozek Z.: "Matlab i Simulink - Poradnik użytkownika", Helion, Gliwice 2004 3. Brzóška J.: "Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. EDU-MIKOM, Warszawa 1997" 4. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Warszawa, Wydawnictwo BTC 2004		
Literatura uzupełniająca:	1. <a href="https://www.autodesk.com/products/eagle/overview">https://www.autodesk.com/products/eagle/overview</a> 2. Materiały katalogowe firm oraz instrukcje dostępne w Bibliotece WE oraz Katedrze Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych		
Jednostka realizująca:	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Program opracował(a):	Dr inż. Marek Korzeniewski
Data opracowania programu:	06.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Projektowanie układów automatyki przemysłowej (EPLAN)</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5209</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>do wyboru</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C- L-	P- 15 Ps- S- WT-
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z procesem projektowania układów elektroenergetycznych oraz systemów automatyki przemysłowej. Zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami tworzenia dokumentacji projektowej. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do tworzenia dokumentacji technicznej w zakresie automatyki przemysłowej i elektroenergetyki. Nauczenie tworzenia dokumentacji projektowej w zakresie prostych układów automatyki przemysłowej.		
Forma zaliczenia	Sprawdzian pisemny, sprawdzian ustny, wykonanie projektu, obrona projektu.		
Treści programowe:	Omówienie poszczególnych etapów tworzenia dokumentacji projektowej w zakresie układów elektronicznych oraz systemów automatyki przemysłowej. Charakterystyka zasad tworzenia dokumentacji projektowej w oparciu o aktualnie obowiązujące normy, przepisy i procedury. Charakterystyka powszechnie wykorzystywanych programów do tworzenia dokumentacji projektowej w zakresie układów elektroenergetycznych oraz systemów automatyki przemysłowej. Prezentacja możliwości wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji pomocnych w pracy inżyniera ze wskazaniem i wykorzystaniem platformy programowej Eplan P8. Wykonanie dokumentacji projektowej układów elektroenergetycznych oraz systemów automatyki przemysłowej. Rozwiązanie zadań problemowych formułowanych przez prowadzącego w zakresie bieżąco omawianych zagadnień programowych.		
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, metoda projektów.		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:		Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EK1	Ma wiedzę o metodyce i narzędziach projektowania oraz symulacji wybranych układów elektrycznych.		ED1_W10

EK2	Potrafi korzystając z norm inżynierskich, kart katalogowych i not aplikacyjnych projektować proste układy i systemy elektryczne przeznaczone do różnych zastosowań oraz dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	ED1_U03	
EK3	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	ED1_U12	
EK4	Ma świadomość ważności roli społecznej i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera-elektryka i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ED1_K01	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EK2	wykonanie i obrona projektu	P	
EK3	wykonanie i obrona projektu	P	
EK4	wykonanie i obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w zajęciach projektowych		15
	Udział w konsultacjach		5
	Przygotowanie projektu		20
	Przygotowanie do egzaminu		20
			RAZEM:
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:	40	1,5



Literatura podstawowa:	1. Internetowe materiały firmowe: <a href="http://www.automatykaonline.pl">www.automatykaonline.pl</a> <a href="http://www.forumsep.pl">www.forumsep.pl</a> <a href="http://www.piib.org.pl">www.piib.org.pl</a> <a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a> 2. Dokumentacja techniczna programu e-Plan: <a href="http://www.eplan.pl">www.eplan.pl</a> 3. Dokumentacje techniczne, noty katalogowe urządzeń, aparatów wykorzystywanych do realizacji zadań projektowych.		
Literatura uzupełniająca:	1. Gischel B.: EPLAN Electric P8 Reference Handbook, Hanser Publications, 2009.		
Jednostka realizująca:	Autoamtyka -Pomiary- Sterowanie S.A.	Program opracował(a):	Grzegorz Sasinowski, Mateusz Nizio
Data opracowania programu:	17.04.2018		

<b>Wydział Elektryczny</b>			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:
Nazwa przedmiotu:	<b>Budowa i eksploatacja stacji WN/SN i SN/SN</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A5210</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>do wyboru</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C-    L-	P-    Ps-    S-    WT- 20
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu	Nabycie przez studentów wiedzy w zakresie eksploatacji stacji WN/SN i SN/SN oraz obsługi aparatury pomiarowej stosowanej w eksploatacji. Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych zabiegów eksploatacyjnych. Nabycie umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji urządzeń.		
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny, warsztaty - sprawozdanie z realizacji zadania		
Treści programowe:	Eksploatacja układów EAZ (elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa). Eksploatacja układów pomiarów własnych. Eksploatacja układów telemechaniki. Eksploatacja układów automatyki rozproszonej. Aparatura pomiarowa. Eksploatacja rozdzielni WN i SN. Eksploatacja transformatorów WN/SN. Sposoby kompensacji ziemnozwarciowej sieci SN. Standardy dokumentacji technicznej.		
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, warsztaty techniczne		
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna ogólne zasady eksploatacji stacji WN/SN i SN/SN oraz sposoby eksploatacji poszczególnych pól rozdzielczych	ED1_W09	
EK2	zna zasady obsługi elektroenergetycznej aparatury pomiarowej	ED1_W03	
EK3	potrafi obsługiwać sterowniki urządzeń automatyki elektroenergetycznej	ED1_U07	
EK4	potrafi wykonać pomiary i testy aparatów elektroenergetycznych	ED1_U02	
EK5	potrafi czytać schematy obwodów wtórnych stacji	ED1_U03	
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	Sprawozdanie z realizacji zadania	WT	
EK4	Sprawozdanie z realizacji zadania	WT	
EK5	Sprawozdanie z realizacji zadania	WT	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	RAZEM:	10
	Udział w warsztatach		20
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem		4
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim		10
	Przygotowanie do zajęć warsztatowych		10
	Przygotowanie sprawozdań z zajęć warsztatowych		20
			74
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:	50	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Korniluk W., Woliński K.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Wyd. III. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej. Białystok 2012.</p> <p>2. Synal B.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, Podstawy. Wyd. II. Politechnika Wroclawska. Wroclaw 2003.</p> <p>3. Winkler W., Wisniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. Wyd. 2, WNT, Warszawa 2013.</p> <p>4. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. OWPW, Warszawa 2006.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Guevich V.: Electric relays principles and applications. Boca Raton: CRC/Taylor &amp; Francis, 2006.</p> <p>2. Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym. ZIAD Bielsko-Biała Spółka akcyjna. Wydanie czwarte niezmienione. Bielsko-Biała 2005.</p> <p>3. Instrukcje fabryczne i dokumentacje techniczno-ruchowe producentów eksploatowanych urządzeń.</p>		
Jednostka realizująca:	PGE Dystrybucja S.A.	Program opracował(a):	Krzysztof Łozowski, Grzegorz Hołdyński
Data opracowania programu:	17.04.2018 r.		

Wydział Elektryczny							
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>			Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>			
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>			Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	<b>Podstawy mikroekonomii</b>			Kod przedmiotu: <b>EDS1A5211</b>			
Rodzaj przedmiotu:	<b>do wyboru</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>				
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C- 15	L-	P-	Ps-	S-	WT-
Przedmioty wprowadzające	-						
Założenia i cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi kategoriami mikroekonomicznymi. Przedstawienie prawidłowości rządzących procesem gospodarowania w oparciu o dorobek teorii ekonomii i polityki gospodarczej. Ukazanie wzajemnych powiązań pomiędzy interesariuszami gospodarki. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi mechanizmu funkcjonowania gospodarki w skali mikroekonomicznej.						
Forma zaliczenia	Wykład - test pisemny; Ćwiczenia - aktywność na zajęciach.						
Treści programowe:	Popyt, podaż i rynek. Pieniądz i cena. Państwo w gospodarce mieszanej. Teoria wyboru konsumenta. Zachowanie i organizacja przedsiębiorstwa. Ryzyko w działalności gospodarczej. Efektywność ekonomiczna. Innowacje i postęp techniczny. Koszty produkcji – analiza w krótkim i długim okresie.						
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia problemowe i rachunkowe						
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:					Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	Posiada wiedzę o problemach podejmowanych w naukach ekonomicznych oraz strukturach i instytucjach gospodarczych; zna podstawowe kategorie ekonomiczne i terminologię					ED1_W12, ED1_W14	
EK2	Potrafi opisać podstawowe zależności między kategoriami mikroekonomicznymi, wypowiada się stosując terminologię mikroekonomiczną					ED1_W14, ED1_U12	
EK3	Zna zasady działania podmiotów gospodarczych i potrafi określić cele podmiotów o różnych typach własności; Potrafi analizować przyczyny i przebieg konkretnych procesów oraz dostarczać złożoność zjawisk społeczno-gospodarczych					ED1_W14, ED1_U12	

EK4	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz umie uzasadniać potrzebę dalszego uczenia się i umie wyrażać swoje opinie	ED1_K01	
EK5	Potrafi samodzielnie uzupełniać swoją wiedzę i zdobywać nowe umiejętności; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ED1_K02	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Test pisemny	W	
EK2	Test zaliczający wykład, aktywność na ćwiczeniach	W, C	
EK3	Aktywność na zajęciach	C	
EK4	Aktywność na zajęciach	C	
EK5	Aktywność na zajęciach	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w ćwiczeniach		15
	Udział w konsultacjach		5
	Przygotowanie do ćwiczeń		20
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		20
		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:	40	1,5
Literatura podstawowa:	1. Begg D., Vernasca G., Fischer S., Dornbusch R.: Ekonomia. Mikroekonomia, PWE, Warszawa 2014. 2. Samuelson P.A., Nordhaus W.D.: Ekonomia, Wyd. REBIS, Warszawa 2012. 3. Mankiw N.G., Taylor M.P.: Mikroekonomia, PWE, Warszawa 2016.		
Literatura uzupełniająca:	1. Krugman P., Wells R.: Microeconomics, Worth Publishers cop., New York 2015. 2. Solek A.: Exercises in Microeconomics, Cracow University of Economics Press, Cracow 2013.		
Jednostka realizująca:	Białostocki Parka Naukowo-Technologiczny	Program opracował(a):	Roderyk Gołaszewski
Data opracowania programu:	17.04.2018		

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Elektrotechnika dualne</b>		Poziom i forma studiów <b>I stopnia stacjonarne</b>			
Specjalność:	<b>Automatyka przemysłowa</b>		Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	<b>Podstawy zarządzania</b>		Kod przedmiotu: <b>EDS1A7217</b>			
Rodzaj przedmiotu:	<b>do wyboru</b>	Semestr: <b>5</b>	Punkty ECTS <b>3</b>			
Liczba godzin w semestrze:	W - 15	C- 15	L-	P-	Ps-	S- WT-
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu	Wprowadzenie studenta w kluczowe aspekty zarządzania organizacją. Przygotowanie do pełnienia roli menedżera w organizacji. Przekazanie wiedzy, która ułatwi zaprojektowanie i zarządzanie własnym przedsiębiorstwem.					
Forma zaliczenia	Test pisemny, projekt zespołowy.					
Treści programowe:	Etyka i gospodarka globalna jako krytyczne aspekty środowiska zarządzania. Istota zarządzania. Pojęcia: zarządzanie, menedżer - ich znaczenie dla organizacji. Podstawowe funkcje zarządzania w organizacjach. Rodzaje i role menedżerów z punktu widzenia szczebla i dziedziny organizacji. Przywódca vs. menadżer. Ich cechy i role w organizacji. Kultura organizacji sprzyjająca twórczym postawom i innowacjom. Planowanie i podejmowanie decyzji. Elementy struktury organizacyjnej. Budowa i zarządzanie zespołem zadaniowym. Skuteczne motywowanie. Strategie zarządzania konfliktem w zespole / organizacji. Zarządzanie informacją w przedsiębiorstwie. Komunikacja zewnętrzna i wewnętrzna – dobór kanałów i narzędzi. Proces kontrolowania w organizacji.					
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia projektowe					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	Posiada ogólną wiedzę na temat funkcjonowania organizacji gospodarczych i funkcji zarządzania. Potrafi opisać bliskie otoczenie przedsiębiorstwa i dokonać analizy konkurencji. Zna różnice pomiędzy przywództwem a zarządzaniem.				ED1_W12, ED1_W14	
EK2	Potrafi opracować strategię biznesową, zbudować i zarządzać zespołem oraz zarządzać konfliktem w organizacji; Potrafi zarządzać informacją oraz prowadzić komunikację wewnątrz organizacji jak i z jej otoczeniem.				ED1_U11, ED1_U12	

EK3	Jest gotów pełnić rolę menedżera, posiada zdolność komunikowania się z otoczeniem gospodarczym.	ED1_K02	
EK4	Jest świadomy roli społecznej odpowiedzialności biznesu w globalnej gospodarce. Wie, jakie cechy posiada kultura organizacji sprzyjająca twórczym postawom i innowacjom.	ED1_K02, ED1_K03	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia	Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Test pisemny	W	
EK2	Projekt zespołowy	C	
EK3	Projekt zespołowy	C	
EK4	Test pisemny, projekt zespołowy	W, C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		15
	Udział w ćwiczeniach		15
	Udział w konsultacjach		5
	Przygotowanie do ćwiczeń		20
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu		20
		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:	40	1,5
Literatura podstawowa:	1. Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami. PWN, Warszawa 2017. 2. Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R., Kierowanie, PWE, Warszawa 2011. 3. Koźmiński A, Piotrowski W. (red.): Zarządzanie. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 .		
Literatura uzupełniająca:	1. Stephen P.R.: Fundamentals of management : essential concepts and applications, Prentice Hall, 2002.		
Jednostka realizująca:	Białostocki Park Naukowo-Technologiczny	Program opracował(a):	Anna Daszuta-Zalewska
Data opracowania programu:	17.04.2018		