

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

**ELEKTROTECHNIKA
STUDIA NIESTACJONARNE
PIERWSZEGO STOPNIA
O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
KARTY PRZEDMIOTÓW
SEMESTR VII**

**Załącznik #7b
do Programu studiów**

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Sterowniki i regulatory 2						Kod przedmiotu	EZ1E7027	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
			20					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Technika mikroprocesorowa 2, Sterowniki i regulatory 1								
Cele przedmiotu	Zdobycie przez studentów umiejętności obsługi i programowania sterowników stosowanych w sterowaniu maszynami i procesami technologicznymi								
Treści programowe	Zapoznanie się z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania systemów automatyki przemysłowej. Opracowywanie algorytmów sterownia sekwencyjnego fragmentem procesu technologicznego lub maszyną. Tworzenie programów w językach graficznych i tekstowych na wybrany sterownik PLC. Uruchomienie i testy zaprojektowanego systemu sterowania z sterownikiem PLC i modelem procesu. Wizualizacja i sterowanie procesem przemysłowym z poziomu systemu SCADA. Konfiguracja i strojenie bloku regulatora PID w sterowniku oraz testowanie w zadaniu regulacji automatycznej stałowartościowej.								
Metody dydaktyczne	ćwiczenia praktyczne								
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń,								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Stosuje odpowiednie narzędzia inżynierskie do tworzenia aplikacji, konfiguracji i parametryzacji wybranych sterowników PLC							EL1_U05, EL1_U07	
EU2	Tworzy algorytm sterowania procesem na podstawie danego schematu funkcjonalnego i opisu słownego procesu							EL1_U07	

EU3	Potrafi zapisać opracowany algorytm w wybranym języku tekstowym lub graficznym	EL1_U05	
EU4	Potrafi zaprojektować i zrealizować wizualizację i sterowanie procesem	EL1_U05, EL1_U07	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena przygotowania do zajęć i sprawozdania	L	
EU2	Ocena przygotowania do zajęć i sprawozdania	L	
EU3	Ocena przygotowania do zajęć i sprawozdania	L	
EU4	Ocena przygotowania do zajęć i sprawozdania	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	45	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4
Literatura podstawowa	1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Warszawa, PWN, 2015 2. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011. 3. Wróbel Z., Sapota G.: Sterowniki programowalne: laboratorium, Uniwersytet Śląski, Katowice 2003. 4. Kwaśniewski J.: Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej Kwaśniewski, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013 5. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R.: Automatykacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, WNT, 2015		
Literatura uzupełniająca	1. Kręglewska U., Ławryńczuk M., Marusak P.: Control Laboratory exercises, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007. 2. Dokumentacja techniczna firmy Siemens: www.automatyka.siemens.pl 3. Dokumentacja techniczna firmy Unitronics: www.elmark.com.pl 4. Trzasko W.: Instrukcje do laboratorium, strony KAIE WE PB.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Wojciech Trzasko	25.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praktyka 1						Kod przedmiotu	EZ1E7028	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	
								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	Stosuje zasady BHP						EL1_U08		
EU2	Potrafi określić niezbędne środki i nakład pracy dla prawidłowego i terminowego zrealizowania otrzymanego zadania						EL1_U12		
EU3	Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym, wykorzystując terminologię związaną z elektrotechniką; podejmować dyskusje na tematy zawodowe						EL1_U09		
EU4	Potrafi realizować zlecone zadania w sposób odpowiedzialny, stosując zasady prawa i etyki zawodowej						EL1_K03		
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	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Uczestnictwo w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, w którym student odbywa praktykę (4 tygodnie)	120
	RAZEM:	120
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		120 4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		120 4
Literatura podstawowa		
Literatura uzupełniająca		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	31.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie						Kod przedmiotu	EZ1E7029	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
							20	Punkty ECTS	3
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							EL1_W13	
EU2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, również w języku obcym; Potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje							EL1_U01	

EU3	Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie dotyczące realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji	EL1_U10	
EU4	Potrafi przygotować krótką prezentację w języku polskim, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu elektrotechniki	EL1_U10	
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	20	
	Przygotowanie prezentacji	50	
	Udział w konsultacjach związanych z seminarium	5	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mozafari M.: Diploma thesis, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2015 2. Spurgen J.K.: Thesis Presentation, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2014 3. Gambarelli G., Łucki Z.: Praca dyplomowa i doktorska: zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie; CeDeWu, Warszawa, 2015 4. Schmidt B., Düpow H., Finke A.: Plagiat, GEOMAR Library, 2010 5. Kopania J.: „Nie kradnij” znaczy także „nie popełniaj plagiatu”; Otolaryngologia Polska, 2009 Vol.63(1) 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grégoire L.: Diploma thesis presentation, część: Présentation des résultats du travail de fin d'études à Laborelec, 2009 2. Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, Wyższa Szkoła Bankowa Poznań, 2004 3. Nukui C.: Referencing a. avoiding plagiarism : student's book, Garnet Publ., 2015 		

Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	31.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszy stopień, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej						Kod przedmiotu	EZ1E7030	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7
								Punkty ECTS	15
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Pogłębienie umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu elektryki - właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych, - korzystania z naukowo-technicznych baz danych - analizy pozyskanego materiału literaturowego w celu rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej; - weryfikacji założeń projektowych; - wyboru metodyki i narzędzi rozwiązania problemu (w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych) - planowania i harmonogramowania procesu realizacji zadania inżynierskiego; - sporządzenia raportu z realizacji zadania inżynierskiego; - wyciągania wniosków i oceny osiągniętych wyników. 								
Treści programowe	<p>Wybór rozwiązania zagadnienia inżynierskiego na podstawie oceny aktualnego stanu wiedzy i znajomości trendów rozwojowych w wybranej tematyce.</p> <p>Wiedza i umiejętności inżynierskie w zakresie związanym z tematyką pracy, służące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozyskiwaniu informacji z różnych źródeł, - harmonogramowaniu prac przy realizacji postawionego zadania, - wykorzystaniu odpowiednich narzędzi i technik komputerowych do realizacji lub wspomaganie rozwiązania problemu, - weryfikacji przyjętego rozwiązania za pomocą metod i narzędzi analizy teoretycznej oraz doświadczalnej, - opracowywania wyników, formułowania wniosków i dokumentowania zrealizowanych prac. 								

Metody dydaktyczne	Wykonanie pracy dyplomowej, przygotowanie prezentacji na obronę		
Forma zaliczenia	Ocena pracy przez promotora		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Potrafi pozyskiwać wiedzę ze źródeł literaturowych oraz oceniać jej przydatność do rozwiązania wybranego problemu technicznego	EL1_U01	
EU2	Indywidualnie planuje rozwiązanie zadania, określając sposób i czas realizacji rozwiązania	EL1_U12	
EU3	Formułuje cele dla poszczególnych etapów rozwiązywania zadania, proponując sposoby realizacji i weryfikacji rozwiązania	EL1_U07	
EU4	Potrafi przygotować obszerne opracowanie opisujące realizację zadania inżynierskiego z zakresu elektrotechniki	EL1_U10	
EU5	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności i w razie potrzeby korzystania z opinii ekspertów	EL1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
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		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej	360	
	Przygotowanie prezentacji	20	
	Udział w konsultacjach z promotorem	15	
	Uczestniczenie w egzaminie dyplomowym	1	
	RAZEM:	396	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		16	0,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		396	15

Literatura podstawowa	1. Boć J.: Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001. 2. Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995. 3. Literatura specjalistyczna - stosownie do tematu pracy.	
Literatura uzupełniająca	1. Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Gdańsk 2003. 2. Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Wydawnictwo SIGMA NOT, Warszawa, Wiadomości Elektrotechniczne, Rok LXIX, nr 12, 2001	
Jednostka realizująca	katedra promotora pracy dyplomowej	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Lech Grodzki	8.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny 2							Kod przedmiotu	EZ1E7075	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
			20					Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Student Potrafi połączyć, uruchomić oraz przebadać prosty układ napędowy. Potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.									
Treści programowe	Wyznaczanie charakterystyk elektromechanicznych układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego, szeregową maszyną prądu stałego oraz trójfazowymi maszynami prądu przemiennego(klatkową i pierścieniową)									
Metody dydaktyczne	Laboratorium problemowe									
Forma zaliczenia	Laboratorium - ocena przygotowania do wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Projektuje i wykonuje pomiary w prostym układzie napędowym							EL1_U02		
EU2	Potrafi połączyć i przetestować prosty układ pomiarowy							EL1_U02, EL1_U08		
EU3	Wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych w układzie napędowym oraz poprawnie opracowuje wyniki pomiarów							EL1_U02		
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole							EL1_U12		

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU2	Poprawnie połączony i uruchomiony układ pomiarowy	L	
EU3	Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU4	Obserwacja pracy studenta na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	25	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	25	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium (obrona sprawozdań)	25	
	Konsultacje związane z laboratorium	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4
Literatura podstawowa	1. Antal L.: Zagadnienia maszyn, napędów i pomiarów elektrycznych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009 2. Muszyński R.: Sterowanie układami elektromechanicznymi: przykłady obliczeniowe. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. 3. Chodnikiewicz K., Moszczyński L.: Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego z rozwiązaniami, Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW, 2014 4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012. 5. Łastowiecki J.: Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Kielce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011		
Literatura uzupełniająca	1. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2012. 2. Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006. 3. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009 4. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007 5. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW, 2014		
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Adam Kuźma	29.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Napędy przekształtnikowe 2							Kod przedmiotu	EZ1E7076	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
			20					Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Student Potrafi połączyć, uruchomić oraz przebadać przekształtnikowy układ napędowy prądu stałego i przemiennego. Potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji wyciągnąć właściwe wnioski									
Treści programowe	Przeprowadzenie badań laboratoryjnych przekształtnikowego układu napędowego z trójfazowym silnikiem asynchronicznym, wyznaczenie charakterystyk mechanicznych i regulacyjnych przy różnych sposobach częstotliwościowej regulacji prędkości. Przeprowadzenie badań laboratoryjnych przekształtnikowego układu napędowego z silnikiem synchronicznym. Badanie sposobów regulacji prędkości kątowej obcowzbudnego silnika prądu stałego zasilanego z przekształtnika energoelektronicznego. Wyznaczanie charakterystyk elektromechanicznych układu z silnikiem asynchronicznym dwustronnie zasilanym.									
Metody dydaktyczne	Laboratorium problemowe - realizacja ćwiczeń praktycznych									
Forma zaliczenia	Laboratorium - ocena przygotowania do wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Projektuje i opisuje działanie badanego układu pomiarowego							EL1_U02		

EU2	Potrafi skonfigurować i przetestować wybrany przekształtnikowy układ napędowy	EL1_U02, EL1_U08	
EU3	Wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz poprawnie opracowuje wyniki pomiarów	EL1_U02	
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU2	Poprawnie połączony i uruchomiony układ pomiarowy	L	
EU3	Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L	
EU4	Obserwacja pracy studenta na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	25	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	25	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium (obrona sprawozdań)	25	
	Konsultacje związane z laboratorium	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4
Literatura podstawowa	1. Antal L.: Zagadnienia maszyn, napędów i pomiarów elektrycznych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009 2. Muszyński R.: Sterowanie układami elektromechanicznymi: przykłady obliczeniowe. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. 3. Chodnikiewicz K., Moszczyński L.: Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego z rozwiązaniami, Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW, 2014 4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012. 5. Łastowiecki J.: Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Kielce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011		

Literatura uzupełniająca	<p>1. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2012.</p> <p>2. Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006.</p> <p>3. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009</p> <p>4. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007</p> <p>5. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW, 2014</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Adam Kuźma	29.03.2019

