

Załącznik 8

Karty przedmiotów na kierunku studiów.

Semestr 5

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny			
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne		
Grupa przedmiotów / specjalność	Język obcy 4						Profil kształcenia	Profil praktyczny		
Nazwa przedmiotu	Język angielski 4						Kod przedmiotu	L1ed5s.100a		
							Rodzaj zajęć	Przedmiot obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30						Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od	2025/2026									
Przedmioty wprowadzające	L1ed4s.100a									
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.									
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy licencjackiej).									
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach						0	0		
	udziałem w innych formach zajęć						30	30	30	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć						1	1	1,0	
	realizacją praktyki zawodowej						0	0	0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu						0			
	przygotowaniem do bieżących zajęć						19		19	
							0		0	
	Razem godzin:						50	31	50	
	Razem punktów ECTS:						2	1,2	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się							Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
							ED1_U09; ED1_U10			
Cele i treści ramowe sformułował	Mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2025-02-05		
Realizacja w roku akademickim	2027/2028									
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne									
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.								
	2	Koncepcja 'inteligentnego' budynku. Inteligentne systemy elektrotechniczne.								
	3	Sposoby wyrażania propozycji. Ćwiczenia w użyciu czasowników: suggest, recommend, propose.								
	4	Zapoznanie ze strukturą definicji. Tworzenie definicji kluczowych pojęć z dziedziny elektrotechniki.								
	5	Umowa i jej istota we współpracy pomiędzy kontrahentami. Znaczenie umów dla firm z branży elektrotechnicznej.								
	6	Ćwiczenia leksykalne i gramatyczne w określaniu warunków umowy. Wybrane słownictwo prawnicze w języku angielskim.								
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym pisemnym.								
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.								
	9	Pisanie streszczenia tekstu naukowego z dziedziny elektrotechniki.								
	10	Opis działania procesu z dziedziny elektrotechniki z użyciem imiesłowów. Wyrażanie czynności koniecznych/niezbędnych w przeszłości.								
	11	Ocena pracownika/postępu w działaniu - ćwiczenia leksykalne oraz ćwiczenia w mówieniu.								
	12	Nanotechnologia - istota i zastosowanie w elektrotechnice.								
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym pisemnym.								
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.								
	15	Podsumowanie czterech semestrów zajęć.								
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W								
Ć		Ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;								
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-									
	-									
Forma zaliczenia	W									
	Ć	Test językowy; wypowiedź ustna;								
Warunki zaliczenia	-									
	W									
	Ć	Test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);								
	-									

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem angielskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;		ED1_U09; ED1_U10	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej).		ED1_U09; ED1_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne;	Ć		
E2	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne;	Ć		
E3	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne;	Ć		
E4	Zaliczenie testowe;	Ć		
Literatura podstawowa	1	Bonamy, D. (2022). Technical English 4 second edition. Harlow: Pearson Education		
	1	Longman Dictionary of Contemporary English Online https://www.ldoceonline.com		
Literatura uzupełniająca	2	Online Collocation Dictionary https://www.freecollocation.com		
	3	Domański,P.Domański, A. (2017) English in science and technology. Warszawa: Potext		
Koordynator przedmiotu:	Mgr Dorota Ostrowska	Data:	05.02.2025	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA										Wydział Elektryczny																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kierunek studiów					Elektrotechnika					Poziom i forma studiów					Studia pierwszego stopnia, stacjonarne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Grupa przedmiotów / specjalność					Język obcy 4					Profil kształcenia					Profil praktyczny																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Nazwa przedmiotu					Język niemiecki 4					Kod przedmiotu					L1ed5s.100n																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
										Rodzaj zajęć					Przedmiot obieralny																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Formy zajęć i liczba godzin					W					Ć					L					P					Ps					T					S					Semestr					5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
					30																																			Punkty ECTS					2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Program obowiązuje od															2025/2026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem niemieckim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;		ED1_U09; ED1_U10	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej).		ED1_U09; ED1_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	Zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	Müller, A., Schlüt S. Im Beruf: Kursbuch: Deutsch als Fremd- und Zweitsprache: B1+/B2. Ismaning: Hueber Verlag 2013.		
	2	Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B., studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010.		
	3	Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R., Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Słownik internetowy PONS: https://pl.pons.com		
	2	Materiały własne, źródła internetowe.		
Koordynator przedmiotu:	Mgr Artur Kuźmicz	Data:	05.02.2025	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny				
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Język obcy 4						Profil kształcenia	Profil praktyczny			
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 4						Kod przedmiotu	L1ed5s.100r			
							Rodzaj zajęć	Przedmiot obieralny			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5		
	30						Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od							2025/2026				
Przedmioty wprowadzające							L1ed4s.100r				
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Powtórzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie i ćwiczenie formy streszczenia/abstraktu.										
Ramowe treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz. 3). Ćwiczenie formy streszczenia wybranego rodzaju tekstu (np. pracy licencjackiej).										
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0		
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							1	1	1,0	
	realizacją praktyki zawodowej							0	0	0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							0			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							19		19	
								0		0	
	Razem godzin:							50	31	50	
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
									ED1_U09; ED1_U10		
Cele i treści ramowe sformułował	Mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska						Data:	2025-02-05			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028										
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne										
	1	Zajęcia organizacyjne, zapoznanie studentów z kartą przedmiotu, zasadami oceniania i warunkami uzyskania zaliczenia Ćwiczenia konwersacyjne związane z leksyką poprzedniego semestru.									
	2	Odnawialne źródła energii. Czasowniki ruchu dokonane i niedokonane. Przyimki.									
	3	Wytwarzanie energii elektrycznej. Przysłówki здесь, там, сюда, туда, оттуда, нигуда, некуда.									
	4	Układy scalone. Liczebniki 2,3,4 z rzeczownikami i przymiotnikami.									
	5	Tranzystory oraz diody. Słownictwo specjalistyczne. Ćwiczenia konwersacyjne.									
	6	Eksplotacja urządzeń energoelektronicznych. Rzeczowniki nieregularne i nieodmienne. Powtórzenie materiału.									
	7	Test gramatyczny. Czasowniki dokonane i niedokonane.									
	8	Omówienie testu. Metody wytwarzania energii elektrycznej. Zdania podrzędnie złożone.									
	9	Utylizacja odpadów, powstających w elektrotechnice. Spójniki. Konwersacje.									
	10	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym.									
	11	Praca z tekstem specjalistycznym. Artykuł specjalistyczny. Powtórzenie materiału przed testem.									
	12	Test - słownictwo specjalistyczne elektrotechniczne. Artykuł specjalistyczny Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.									
	13	Test modułowy.									
	14	Omówienie testu. Przemiany energii w różnych typach elektrowni.									
	15	Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje.									
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W										
	Ć	Ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-										
	-										
Forma zaliczenia	W										
	Ć	Test językowy; wypowiedź ustna;									
Warunki zaliczenia	-										
	W										
	Ć	Test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);									
	-										

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
Umiejętności: student potrafi				
E1	posługiwać się językiem rosyjskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;		ED1_U09; ED1_U10	
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E3	zrozumieć wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;		ED1_U09; ED1_U10	
E4	napisać streszczenie wybranego tekstu (np. pracy licencjackiej).		ED1_U09; ED1_U10	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E2	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E3	Zaliczenie testowe; zaliczenie ustne	Ć		
E4	Zaliczenie testowe	Ć		
Literatura podstawowa	1	H. Granatowska, I. Danecka, Как дела ?2, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2003.		
	2	H. Granatowska, I. Danecka, Как дела ?2, Zeszyt ćwiczeń, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2003.		
	3	S. Chwatow, R. Hajczuk, Русский язык в бизнесе, WSIP, Warszawa 2000.		
	4	W. Milczarek, Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	H.B. Баско, Русский язык как иностранный, Изучаем русский, узнаем Россию, Издательство «Флинта», Издательство «Наука», Москва 2006		
	2	Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
Koordynator przedmiotu:	Mgr Irena Kamińska	Data:	05.02.2025	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Elektryczny				
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny - HES III							Profil kształcenia	Profil praktyczny			
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej							Kod przedmiotu	H1ed5s.000			
								Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	15							Punkty ECTS	1			
Program obowiązuje od								2025/2026				
Przedmioty wprowadzające												
Cele przedmiotu	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu własności intelektualnej, wiedzy z prawa autorskiego i prawa przemysłowego, nauczanie identyfikowania strategii ich ochrony. Student pozna zidentyfikowane dobra niematerialne oraz zgodne z prawem zasady wykorzystania cudzej własności intelektualnej. Zapoznanie z metodami ochrony patentowej oraz źródłami krajowej i międzynarodowej informacji patentowej.											
Ramowe treści programowe	Podstawowe wiadomości dotyczące własności intelektualnej i prawa autorskiego. Prawa autorskie w odniesieniu do prac dyplomowych oraz zgodny z prawem sposób korzystania z utworów osób trzecich. Własność intelektualna na uczelniach. Ochrona własności przemysłowej.											
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wycieszenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							0	0	0		
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							0,5	0,5	0,0		
	realizacją praktyki zawodowej							0	0	0		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							9,5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							0		0		
								0		0		
	Razem godzin:							25	16	0		
	Razem punktów ECTS:							1	0,6	0,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								ED1_W13 (H1_W02)		ED1_K03 (H1_K01)		
Cele i treści ramowe sformułował	Dr inż. Grażyna Gilewska							Data:	2025-02-05			
Realizacja w roku akademickim 2027/2028												
Treści programowe	Wykład											
	1	Źródła prawa własności intelektualnej i przemysłowej.										
	2	Historia własności intelektualnej.										
	3	Podmiot i przedmiot prawa autorskiego. Autorskie prawa osobiste.										
	4	Autorskie prawa majątkowe-ochrona. Plagiat.										
	5	Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub prawami pokrewnymi.										
	6	Utwory audiowizualne, programy komputerowe. Prawa pokrewne.										
	7	Dozwolony użytek, Creative Commons.										
	8	Prawo własności przemysłowej.										
	9	Patenty, prawa ochronne i prawa z rejestracji.										
	10	Wzory przemysłowe, znaki towarowe.										
	11	Oznaczenia geograficzne, topografia układów scalonych.										
	12	Urząd Patentowy.										
	13	Bazy patentowe.										
	14	Międzynarodowe Bazy Patentowe.										
	15	Zaliczenie.										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład informacyjno-problemowy, dyskusje, testy i zadania z wykorzystaniem platformy e-learningowej										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład informacyjno-problemowy, dyskusje, testy i zadania z wykorzystaniem platformy e-learningowej										
Forma zaliczenia	W	Testy w trakcie zajęć z wykorzystaniem platformy e-learningowej, wykonanie zadania										
Warunki zaliczenia		Test zawiera pytania zamknięte, zadanie dotyczy baz patentowych. Student powinien osiągnąć, w stopniu co najmniej zadowalającym, wszystkie przedmiotowe efekty uczenia się.										
		Kryteria oceny:										
	W	5,0	gdy student zdobył 91-100% wszystkich punktów możliwych do uzyskania z testów i zadania									
		4,5	81%-90%									
		4,0	71%-80%									
		3,5	61%-70%									
		3,0	51%-60%									
	2,0	0%-50%										
	-											

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności intelektualnej;	ED1_W13 (H1_W02)		
E2	zagadnienia dotyczące pojęcia własności przemysłowej;	ED1_W13 (H1_W02)		
E3	zasady ochrony praw autorskich i patentowych;	ED1_W13 (H1_W02)		
E4	zasady pozyskiwania informacji dotyczących prawa polskiego i międzynarodowego z zakresu własności intelektualnej i przemysłowej oraz jego poprawnego interpretowania;	ED1_W13 (H1_W02)		
	Umiejętności: student potrafi			
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E5	przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych.			ED1_K03 (H1_K01)
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Zaliczenie testów	W		
E2	Zaliczenie testów	W		
E3	Zaliczenie testów; dyskusja w trakcie wykładu	W		
E4	Ocena wykonanego zadania; dyskusja w trakcie wykładu	W		
E5	Ocena wykonanego zadania; dyskusja w trakcie wykładu	W		
E6				
Literatura podstawowa	1	Sieńczyło-Chłabicz J., Rutkowska-Sowa M., Zawadzka Z., Nowikowska M.: Prawo własności intelektualnej, Warszawa: Wolters Kluwer Polska, 2018.		
	2	Barta J. (red.), Markiewicz R. (red.): Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa: Lex a Wolters Kluwer business, 2011.		
	3	Demendecki T., Niewęglowski A., Sitko J., Szczotka J., Tylec G.: Prawo własności przemysłowej, Warszawa: Lex a Wolters Kluwer business, 2015.		
	4	Szczepanowska-Kozłowska K.: Własność intelektualna - wybrane zagadnienia praktyczne, Warszawa: LexisNexis, 2013.		
Literatura uzupełniająca	1	Golat R.: Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa: C.H. Beck, 2018.		
	2	Du Vall M., Nowińska E., Promińska U.: Prawo własności przemysłowej, Przepisy i omówienia, Warszawa: LexisNexis, 2015.		
	3	Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.		
	4	Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej.		
	5	Kwartalnik Urzędu Patentowego RP: uprp.gov.pl		
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Grażyna Gilewska	Data:	05.02.2025	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Elektryczny											
Kierunek studiów		Elektrotechnika						Poziom i forma studiów		Studia pierwszego stopnia, stacjonarne									
Grupa przedmiotów / specjalność		Przedmiot wspólny						Profil kształcenia		Profil praktyczny									
Nazwa przedmiotu		Napęd elektryczny						E		Kod przedmiotu		E1ed5s.001							
										Rodzaj zajęć		Przedmiot obowiązkowy							
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L		P		Ps		T		S		Semestr		5	
		15		30												Punkty ECTS		3	
Program obowiązuje od																		2025/2026	
Przedmioty wprowadzające																		E1ed3s.003, E1ed4s.001	
Cele przedmiotu		Student ma elementarną wiedzę z zakresu budowy i zasady pracy wybranych układów napędowych w stanach ustalonych i przejściowych. Potrafi obliczyć punkty pracy oraz podstawowe parametry wybranego układu napędowego oraz potrafi przeprowadzić symulację komputerową charakterystyk elektromechanicznych tych układów. Potrafi uruchomić oraz przebadать 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.																	
Ramowe treści programowe		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. Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego, maszyną asynchroniczną i synchroniczną. 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.																	
Inne informacje o przedmiocie		przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową																	
Wycieszenie:		Nakład pracy studenta związany z:										godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach										15		15					
		udziałem w innych formach zajęć										30		30		30			
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć										3,5		3,5		1,0			
		realizacją praktyki zawodowej										0		0		0			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu										5							
		przygotowaniem do bieżących zajęć										21,5				21,5			
												0		0		0			
		Razem godzin:										75		49		53			
		Razem punktów ECTS:										3		1,9		2,1			
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się												Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne			
												ED1_W04		ED1_U02; ED1_U04					
Cele i treści ramowe sformułował		Dr inż. Adam Kuźma										Data:		2025-02-05					
Realizacja w roku akademickim																		2027/2028	
Wykład																			
1		Podstawowe cechy napędu elektrycznego oraz struktura układów napędowych.																	
2		Typowe charakterystyki mechaniczne maszyn roboczych.																	
3		Typy charakterystyk mechanicznych dla różnych typów silników.																	
4		Sporządzanie momentów obciążenia i momentu bezwładności do prędkości wału silnika.																	
5		Podstawowe równanie ruchu i sposoby jego wykorzystania.																	
6		Silniki prądu stałego: metody regulacji prędkości oraz rozruchu.																	
7		Silniki asynchroniczne: metody regulacji prędkości oraz rozruchu.																	
8		Silniki synchroniczne: metody regulacji prędkości oraz rozruchu.																	
9		Obcowzbudny silnik prądu stałego: podstawowe równania, schematy blokowe i charakterystyki dynamiczne.																	
10		Metody częstotliwościowej regulacji napędów prądu przemiennego - równania i charakterystyki.																	
11		Realizacja hamowania dynamicznego oraz odzyskowego w układach napędowych z silnikami prądu stałego.																	

Treści programowe	12	Realizacja hamowania dynamicznego oraz odzyskowego w układach napędowych z silnikami prądu przemiennego.		
	13	Proste układy automatyki w napędach z maszynami prądu stałego.		
	14	Proste układy automatyki w napędach z maszynami prądu przemiennego.		
	15	Obciążalność oraz dobór mocy silników do pracy okresowo zmiennej.		
	Laboratorium			
	1	Wprowadzenie metodologiczne i aparaturowe ułatwiające poznanie specyfiki laboratorium. Zapoznanie z regulaminem laboratorium i przepisami BHP. (3 godz.)		
	2	Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z maszyną prądu stałego oraz maszyną asynchroniczną. (3 godz.)		
	3	Regulacja prędkości kątowej obcowzbudnego silnika prądu stałego zasilanego z przekształtnika energoelektronicznego oraz wyznaczanie parametrów schematu blokowego. (3 godz.)		
	4	Badanie charakterystyk mechanicznych silnika szeregowego prądu stałego. (3 godz.)		
	5	Wyznaczanie charakterystyk mechanicznych silnika asynchronicznego klatkowego metodą oscyloskopową. (3 godz.)		
	6	Rozruch silnika klatkowego metodą przełączania skojarzenia uzwojeń z gwiazdy w trójkąt. (3 godz.)		
	7	Badanie maszyny dwustronnie zasilanej. (3 godz.)		
	8	Badanie przekształtnikowego układu napędowego z silnikiem synchronicznym. (3 godz.)		
	9	Przeprowadzenie symulacji komputerowych układów napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego. (3 godz.)		
	10	Zajęcia podsumowujące. (3 godz.)		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego		
	L	Laboratorium problemowe z elementami symulacji komputerowej		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	-		
	-	-		
Forma zaliczenia	W	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi		
	L	Ocena przygotowania do wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.		
Warunki zaliczenia	W	Pytania na egzaminie będą podzielone na dwie grupy: pytania weryfikujące osiągnięcie efektów uczenia się E1 i E2 oraz pytania na wyższą ocenę niż dostateczna. Przy każdym z pytań będzie podana ilość punktów możliwych do uzyskania. Zaliczenie egzaminu z wykładu wymaga jednoczesnego spełnienia dwóch warunków: a) uzyskania minimum 50 % wszystkich punktów możliwych do zdobycia, b) zaliczenia każdego efektu uczenia się. Skala ocen (pozytywnych): (50% - 60%)-3,0; (61% - 70%)-3,5; (71% - 80%)-4,0; (81% - 90%)-4,5; (91% - 100%)-5,0		
	L	W ramach zajęć laboratoryjnych każdy student/ka musi osiągnąć następujące efekty uczenia się: E3, E4, E5. Zaliczenie laboratorium: 1. Odrobienie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. 2. Złożenie przez studenta/kę, ocenionego pozytywnie, przynajmniej jednego sprawozdania z zajęć. 3. Uzyskanie pozytywnej oceny, na każdym z zajęć, za dyskusję z zakresu realizowanego ćwiczenia i umiejętności zaprojektowania wskazanego przez prowadzącego układu pomiarowego, za połączenie prostego obwodu pomiarowego oraz za umiejętność pracy indywidualnej i w zespole - na podstawie obserwacji pracy studenta/ki i dyskusji z prowadzącym. 4. Obrona, w ramach konsultacji w formie stacjonarnej, złożonych sprawozdań. 5. Ocena końcowa, jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych (punkty 2 – 4).		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	charakterystyki mechaniczne maszyn napędowych (silników) oraz maszyn roboczych (mechanizmów);	ED1_W04		
E2	metody i sposoby regulacji prędkości w wybranych układach napędowych;	ED1_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	obliczyć charakterystyki elektromechaniczne wybranych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego;		ED1_U04	
E4	zaprojektować oraz omówić działanie badanego układu pomiarowego;		ED1_U04	
E5	wykonać pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz poprawnie opracować wyniki pomiarów;		ED1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Egzamin opisowy	W
E2	Egzamin opisowy	W
E3	Rozwiązanie zadań problemowych	L
E4	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E5	Zaliczenie ustne	L
Literatura podstawowa	1 Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2012.	
	2 Przyborowski W., Suproniuk M.: Wybrane zagadnienia eksploatacyjne oraz elementy obliczeń parametrów i charakterystyk maszyn elektrycznych, Wojskowa Akademia Techniczna, 2020.	
	3 Bisztyga B., Sieklucki G., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi, Kraków: Wydaw. AGH, 2014.	
	4 Chodnikiewicz K., Moszczyński L.: Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego z rozwiązaniami, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.	
Literatura uzupełniająca	1 Crowder R.: Electric Drives and Electromechanical Systems: Applications and Control. Second Edition, Elsevier, 2019.	
	2 Krishnan R.: Electric Motor Drives: Modeling, Analysis, and Control. 1st Edition, Pearson, 2001	
	3 Weidauer J. Electrical drives: principles, planning, applications, solutions. Erlangen: Publicis Publishing, 2014.	
	4 Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006.	
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Adam Kuźma	Data: 05.02.2025

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne				
Grupa przedmiotów / specjalność	Specjalność automatyka przemysłowa						Profil kształcenia	Profil praktyczny				
Nazwa przedmiotu	Metody i algorytmy sterowania						Kod przedmiotu	E1ed5s.002				
							Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy				
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	15				15			Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od	2025/2026											
Przedmioty wprowadzające	E1ed3s.005											
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami analizy i syntezy układów sterowania w przestrzeni stanów. Zdobywanie przez studentów umiejętności praktycznego wykorzystania oprogramowania do modelowania, analizy i syntezy układów sterowania.											
Ramowe treści programowe	Opis dynamiki wielowymiarowych układów liniowych za pomocą równań stanu i macierzy transmitancji operatorowych. Sterowalność i obserwowalność układów liniowych, dekompozycja Kalmana. Sterowanie modalne, synteza obserwatora stanu, zastosowanie obserwatorów do syntezy sterowania modalnego. Sterowanie optymalne przy kwadratowych wskaźnikach jakości.											
Inne informacje o przedmiocie	przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15		
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							1	1	0,5		
	realizacją praktyki zawodowej							0	0	0		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							14		14		
								0		0		
	Razem godzin:							50	31	30		
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	1,2		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								ED1_W02	ED1_U01; ED1_U02			
Cele i treści ramowe sformułował	Dr hab. inż. Andrzej Ruszewski, prof. PB						Data:	2025-02-10				
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Wykład											
	1	Opis dynamiki wielowymiarowych układów liniowych za pomocą równań stanu i macierzy transmitancji operatorowych. (3 godz.)										
	2	Sterowalność i obserwowalność układów liniowych. Postacie kanoniczne macierzy układu dynamicznego, dekompozycja Kalmana. (3 godz.)										
	3	Sterowanie modalne układów ciągłych i dyskretnych przy dostępnym wektorze stanu. (3 godz.)										
	4	Obserwator stanu. Zastosowanie obserwatora do syntezy sterowania modalnego. (3 godz.)										
	5	Sterowanie optymalne przy kwadratowych wskaźnikach jakości. (3 godz.)										
	Pracownia specjalistyczna											
	1	Zapoznanie z bibliotekami narzędziowymi oprogramowania MATLAB/SIMULINK. (1 godz.)										
	2	Wyznaczanie transmitancji operatorowych na podstawie równań stanu oraz równań stanu na podstawie transmitancji operatorowych. (1 godz.)										
	3	Sterowanie modalne przy dostępnym wektorze stanu oraz sterowanie optymalne przy kwadratowym wskaźniku jakości. (4 godz.)										
	4	Synteza obserwatora. (4 godz.)										
	5	Zastosowanie obserwatora do syntezy sterowania modalnego. (4 godz.)										
	6	Zaliczenie. (1 godz.)										
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład informacyjny									
		Ps	Ćwiczenia komputerowe									
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-											
	-											
	-											
Forma zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne										
	Ps	Sprawozdania; sprawdziany przygotowania do ćwiczeń										
	-											

Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie pisemne polega na udzieleniu odpowiedzi na kilka pytań otwartych lub rozwiązaniu zadań obliczeniowych. Odpowiedzi na pytania są punktowane oddzielnie. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie minimum 50% wszystkich punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen (pozytywnych): (50 - 59)% - 3,0; (60 - 69)% - 3,5; (70 - 79)% - 4,0; (80 - 89)% - 4,5; (90 - 100)% - 5,0. Warunkiem zaliczenia wykładu jest osiągnięcie każdego z efektów uczenia się.		
	Ps	Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie zajęć oraz wykonanie sprawozdań. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdań i sprawdzianów przygotowania do zajęć (zaokrągloną do najbliższej z ocen: 2; 3; 3,5; 4; 4,5; 5). Warunkiem zaliczenia pracowni jest osiągnięcie każdego z efektów uczenia się.		
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	metody opisu dynamicznych układów wielowymiarowych;	ED1_W02		
E2	sposób postępowania przy syntezie sterowania modalnego oraz obserwatora stanu;	ED1_W02		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać poznane modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i syntezy układów sterowania;		ED1_U01	
E4	przygotować opracowanie wyników symulacji z zakresu obserwatorów oraz sterowania modalnego.		ED1_U02	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Zaliczenie opisowe		W	
E2	Zaliczenie opisowe		W	
E3	Wykonanie sprawozdań; przygotowanie do ćwiczeń		Ps	
E4	Wykonanie sprawozdań; przygotowanie do ćwiczeń		Ps	
Literatura podstawowa	1	Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. Wydaw. WNT, Warszawa 2016.		
	2	Gosiewski Z., Siemieniako F.: Automatyka. T.2, Synteza układów. Wyd. PB, Białystok 2007.		
	3	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2021.		
	4	Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.		
	5	Krzysztożek K., Luft M., Pietruszczak D., Podsiadły D.: Zadania projektowe z teorii sterowania, cz. II. Układy wielowymiarowe. Wyd. Polit. Radomskiej, Radom 2007.		
Literatura uzupełniająca	1	Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall, 2010.		
	2	Kozłowski W.: Projektowanie regulatorów: wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.		
Koordynator przedmiotu:	Dr hab. inż. Andrzej Ruszewski, prof. PB	Data:	10.02.2025	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne
Grupa przedmiotów / specjalność	Specjalność automatyka przemysłowa							Profil kształcenia	Profil praktyczny
Nazwa przedmiotu	OZE i sieci elektroenergetyczne							Kod przedmiotu	E1ed.5s.003
								Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30			15	15			Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od								2025/2026	
Przedmioty wprowadzające								E1ed4s.002	

Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami dotyczącymi funkcjonowania, modelowania analitycznego i projektowania sieci elektroenergetycznych z przyłączonymi źródłami energii odnawialnej. Zapoznanie studentów ze specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym przeznaczonym do modelowania analitycznego i symulacyjnego w elektroenergetyce. Nauczenie podstaw projektowania układu elektroenergetycznego powiązania odnawialnego źródła energii z siecią elektroenergetyczną dystrybucyjną.
------------------------	---

	Konfiguracje i układy pracy sieci elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia. Normalne i anormalne stany pracy sieci. Jednostki względne. Modele analityczne wybranych elementów sieci elektroenergetycznych. Rozpyływ mocy i zwarcia w sieciach elektroenergetycznych. Modele analityczne odnawialnych źródeł energii. OZE i przyłączanie takich źródeł do sieci elektroenergetycznych - realizacja celu 7 zrównoważonego rozwoju. Wytyczne i zasady sporządzania dokumentacji projektowej; analiza możliwości przyłączenia odnawialnego źródła energii do sieci elektroenergetycznej; Dobór elementów głównych i w obwodach wtórnych układu elektroenergetycznego łączącego odnawialne źródło energii z siecią elektroenergetyczną; opracowanie projektu układu przyłączenia odnawialnego źródła energii do sieci elektroenergetycznej. Zasady modelowania analitycznego w elektroenergetyce z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego; formułowanie modeli komputerowych (schemat układu i parametry elementów) pod kątem obliczeń rozpyływów mocy i zwarc w sieciach elektroenergetycznych z przyłączonymi odnawialnymi źródłami energii.
--	---

Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową
-------------------------------	--

	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
Wyliczenie:	udziałem w wykładach	30	30	
	udziałem w innych formach zajęć	30	30	30
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	2	2	1,0
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10,0		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	28,0		28,0
		0		0
	Razem godzin:	100	62	59
	Razem punktów ECTS:	4	2,5	2,4

Zakładane kierunkowe efekty uczenia się

Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
ED1_W09; ED1_W10	ED1_U01; ED1_U03	ED1_K01

Cele i treści ramowe sformułował Dr hab. inż. Robert Sobolewski Data: 2025-02-05

Realizacja w roku akademickim

2027/2028

Wykład	
1	Konfiguracje i układy pracy sieci elektroenergetycznych (1 godz.)
2	Normalne i anormalne stany pracy sieci elektroenergetycznych (1 godz.)
3	Jednostki względne (2 godz.)
4	Modele analityczne elementów sieci elektroenergetycznych (4 godz.)
5	Modele analityczne odnawialnych źródeł energii (2 godz.)
6	Metoda obliczania rozplywu mocy (4 godz.)
7	Metoda obliczania zwarć symetrycznych metodą 'complete' (2 godz.)
8	Metoda obliczania zwarć symetrycznych zgodnie z normą PN IEC60909 (2 godz.)
9	Metoda obliczania zwarć niesymetrycznych z wykorzystaniem metody składowych symetrycznych (4 godz.)
10	Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna w układach elektroenergetycznych łączących odnawialne źródła energii z siecią (4 godz.)
11	Dobór elementów układów elektroenergetycznych do pracy w stanach normalnych i anormalnych (4 godz.)
Projekt	

Treści programowe	1	Ogólne wytyczne do projektowania układu elektroenergetycznego przeznaczonego do przyłączania odnawialnych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej (2 godz.)		
	2	Zasady sporządzania dokumentacji projektowej z dziedziny elektroenergetyki (2 godz.)		
	3	Analiza możliwości przyłączenia źródła energii w danym punkcie sieci elektroenergetycznej. Warunki przyłączenia (2 godz.)		
	4	Dobór elementów układów elektroenergetycznych do pracy w stanach normalnych i anormalnych (4 godz.)		
	5	Dobór elementów w obwodach wtórnych układów elektroenergetycznych łączących odnawialne źródła energii z siecią elektroenergetyczną (3 godz.)		
	6	Obliczenia techniczne (2 godz.)		
Pracownia specjalistyczna				
1	Zapoznanie z zasadami modelowania w elektroenergetyce z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego (3 godz.)			
2	Opracowanie modelu komputerowego przeznaczonego do obliczeń rozpyłu mocy w sieci elektroenergetycznej o wybranej konfiguracji topologicznej (4 godz.)			
3	Przeprowadzenie wielowariantowych obliczeń rozpyłu mocy w sieci elektroenergetycznej o wybranej konfiguracji topologicznej (2 godz.)			
4	Opracowanie modelu komputerowego przeznaczonego do obliczeń zwarciovych w sieci elektroenergetycznej o wybranej konfiguracji topologicznej (2 godz.)			
5	Przeprowadzenie wielowariantowych obliczeń zwarciovych (zwarcia symetryczne) w sieci elektroenergetycznej o wybranej konfiguracji topologicznej (2 godz.)			
6	Przeprowadzenie wielowariantowych obliczeń zwarciovych (zwarcia niesymetryczne) w sieci elektroenergetycznej o wybranej konfiguracji topologicznej (2 godz.)			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład z prezentacją multimedialną		
	P	Metoda projektów		
	Ps	Praca z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład z prezentacją multimedialną		
	-			
Forma zaliczenia	W	Kolokwium zaliczeniowe końcowe pisemne		
	P	Wykonanie projektu, obrona projektu		
	Ps	Sprawozdania studenckie; pisemna praca zaliczeniowa		
	-			
Warunki zaliczenia	W	Kolokwium pisemne. Udzielenie przez studenta odpowiedzi na trzy polecenia. Za odpowiedź na każde polecenie można uzyskać od 0 do 10 pkt. Zaliczenie kolokwium na ocenę pozytywną wymaga uzyskania przynajmniej 5 pkt za każdą odpowiedź. Ocena 5,0 - łączna punktacja od 28 do 30, ocena 4,5 - łączna punktacja od 25 do 27, ocena 4,0 - łączna punktacja od 22 do 24 pkt, ocena 3,5 - łączna punktacja od 19 do 21 pkt, ocena 3,0 - łączna punktacja od 16 do 18 pkt.		
	P	Przygotowania dokumentacji projektowej w postaci pliku .pdf. Udzielenie ustne przez studenta odpowiedzi na pytania dotyczące opracowanego projektu. Za przygotowaną dokumentację projektową można uzyskać punktację od 0 do 20 pkt. Za udzielenie odpowiedzi na pytania można uzyskać od 0 do 10 pkt. Zaliczenie projektu wymaga uzyskania przynajmniej 10 pkt za dokumentację projektową i 5 pkt za odpowiedzi na pytania. Ocena 5,0 - łączna punktacja 28 - 30 pkt, ocena 4,5 - łączna punktacja 25 - 27 pkt, ocena 4,0 - łączna punktacja 22 - 24 pkt, ocena 3,5 - łączna punktacja 19 - 21 pkt, ocena 3,0 - łączna punktacja 16 - 18 pkt.		
	Ps	Przygotowanie dwóch sprawozdań studenckich w postaci plików .pdf. Zaliczenie pisemne. Za każde sprawozdanie można uzyskać od 0 do 10 pkt. Za zaliczenie pisemne można uzyskać od 0 do 10 pkt. Zaliczenie pracowni specjalistycznej wymaga uzyskania za każde sprawozdanie i zaliczenie pisemne przynajmniej 5 pkt. Ocena 5,0 - łączna punktacja od 28 do 30 pkt, ocena 4,5 - łączna punktacja od 25 do 27 pkt, ocena 4,0 - łączna punktacja od 22 do 24 pkt, ocena 3,5 - łączna punktacja od 19 do 21 pkt, ocena 3,0 - łączna punktacja od 16 do 19 pkt.		
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zagadnienia związane z budową urządzeń i sieci elektroenergetycznych, w tym energetyki odnawialnej oraz procesy zachodzące w ich eksploatacji;	ED1_W09		
E2	metody projektowania układów elektroenergetycznych i urządzeń oraz wybrane komputerowe narzędzia wspomagające proces projektowania takich układów;	ED1_W10		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystywać posiadaną wiedzę, poznane metody i modele analityczne, programy komputerowe, wyniki modelowania komputerowego do analizy i oceny działania układów elektroenergetycznych;		ED1_U01	
E4	korzystać z norm technicznych, kart katalogowych i innych źródeł oraz projektować na tej podstawie układy elektroenergetyczne, dostrzegając przy tym aspekty pozatechniczne, w tym wynikające z celów zrównowazanego rozwoju;		ED1_U03	

Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i informacji oraz zasięgania opinii ekspertów przy rozwiązywaniu różnych problemów związanych z modelowaniem komputerowym i projektowaniem układów elektroenergetycznych	ED1_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Kolokwium	W
E2	Kolokwium, przygotowanie projektu, rozwiązanie zadań problemowych i przygotowanie sprawozdań studenckich	W, P, Ps
E3	Sprawozdania studenckie, zaliczenie końcowe	Ps
E4	Przygotowanie projektu	Ps
E5	Przygotowanie projektu, rozwiązanie zadań problemowych i przygotowanie sprawozdań studenckich	P, Ps
Literatura podstawowa	1	Marzecki J.: Elektroenergetyczne sieci terenowe: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
	2	Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
	3	Hoppel W.: Sieci średnich napięć. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2017.
	4	Kacejko P., Machowski J., Pijarski P., Smolarczyk A.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. Warszawa 2022.
Literatura uzupełniająca	1	Instrukcja obsługi oprogramowania PowerFactory firmy DlgSILENT. Dostępna na zajęciach wraz z programem.
	2	Saadat H.: Power system analysis. Second edition. Mc Graw Hill 2004.
Koordynator przedmiotu:	Dr hab. inż. Robert Sobolewski	Data: 05.02.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Elektryczny											
Kierunek studiów		Elektrotechnika						Poziom i forma studiów		Studia pierwszego stopnia, stacjonarne									
Grupa przedmiotów / specjalność		Specjalność automatyka przemysłowa						Profil kształcenia		Profil praktyczny									
Nazwa przedmiotu		Elementy automatyki						E		Kod przedmiotu	E1ed5s.004								
										Rodzaj zajęć		Przedmiot obowiązkowy							
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L		P		Ps		T		S		Semestr		5	
		15		30												Punkty ECTS		3	
Program obowiązuje od		2025/2026																	
Przedmioty wprowadzające																			
Cele przedmiotu		Zapoznanie studentów z budową i zasadami działania wybranych elementów automatyki przemysłowej oraz ich umiejscowieniem w strukturach układów regulacji. Nabycie podstawowej wiedzy o wybranych elektrycznych, pneumatycznych oraz hydraulicznych elementach automatyki. Zapoznanie studentów z wybranymi sposobami komunikacji oraz standardami wymiany informacji pomiędzy czujnikami napięcia, prądu, przyspieszenia, prędkości, położenia, układami wykonawczymi oraz systemami sterowania. Zapoznanie z właściwościami i zastosowaniami wybranych silników specjalnych małej mocy, silników skokowych, silników wykonawczych prądu stałego i silników wykonawczych dwufazowych. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi i oceny właściwości elementów automatyki.																	
Ramowe treści programowe		Podstawy budowy i działania wybranych układów automatyki przemysłowej takich jak: silniki wykonawcze, czujniki pomiarowe prędkości i położenia, przetworniki do pomiarów napięć 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. Wdrażanie układów automatyki przemysłowej jako istotny element realizacji celu 9 zrównoważonego rozwoju. Badania laboratoryjne silników wykonawczych prądu stałego, silników skokowych, transformatorów położenia kątownego i prądniczek tachometrycznych. Realizacja i badanie układów do transformacji Clarke i Parka. Badanie przetworników do pomiarów napięć i prądów z separacją galwaniczną przeznaczonych do stosowania w układach energoelektronicznych. Badanie układów syntezy częstotliwości z synchroniczną pętlą fazową (PLL).																	
Inne informacje o przedmiocie		treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne																	
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych							
		udziałem w wykładach						15		15									
		udziałem w innych formach zajęć						30		30		30							
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć						3,5		3,5		1,0							
		realizacją praktyki zawodowej						0		0		0							
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						5											
		przygotowaniem do bieżących zajęć						21,5				21,5							
								0				0							
		Razem godzin:						75		49		53							
		Razem punktów ECTS:						3		1,9		2,1							
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się:								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne							
								ED1_W02; ED1_W04		ED1_U01; ED1_U03; ED1_U05									
Cele i treści ramowe sformułował		Dr inż. Andrzej Andrzejewski						Data:						2025-02-05					
Realizacja w roku akademickim		2027/2028																	
		Wykład																	
1		Umiejscowienie elementów automatyki w strukturach układów regulacji. Systematyzacja i zastosowanie elektrycznych elementów automatyki. (2 godz.)																	
2		Maszyny elektryczne specjalne synchroniczne, silniki reluktancyjne, histerezyowe. (1 godz.)																	
3		Mikromaszyny wykonawcze prądu stałego, silniki kubkowe, kokonowe, tarczowe, bezżłobkowe. Silniki prądu stałego z komutacją elektroniczną. Wybrane układy sterowania silników z komutacją elektroniczną. (2 godz.)																	
4		Silniki skokowe z wirnikiem czynnym i biernym, silniki hybrydowe. Właściwości i metody sterowania silników skokowych. Wybrane układy scalone przeznaczone do sterowania silnikami skokowymi. (2 godz.)																	
5		Czujniki pomiarowe prędkości i położenia. Prądnice tachometryczne prądu stałego, synchroniczne, indukcyjne, impulsatory, tarcze kodowe, encodery, transformatory położenia kątownego (resolvery). (2 godz.)																	
6		Przegląd wybranych elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych elementów automatyki. (2 godz.)																	
7		Podstawowe topologie regulatorów ciągłych. Filtry aktywne rzędu drugiego i wyższych. Wybrane konfiguracje i aplikacje układów nieliniowych: ograniczników, prostowników precyzyjnych, detektorów fazoczułych. (2 godz.)																	
8		Metody separacji galwanicznej, układy scalone separatorów pomiarowych i ich specyfika. Standardy przesyłania sygnałów analogowych oraz cyfrowych. Interfejsy szeregowie w przemyśle. (2 godz.)																	
Treści programowe		Laboratorium																	
1		Szkolenie BHP. Zajęcia wprowadzające - zapoznanie z aparaturą oraz metodyką wykonywania wybranych pomiarów. Omówienie zasad zaliczania przedmiotu. (2 godz.)																	

	2	Badanie silnika wykonawczego prądu stałego. (4 godz.)		
	3	Badanie silnika skokowego. (4 godz.)		
	4	Badanie układów pomiaru kąta z transformatorem położenia kąowego oraz prędkości z prądnicą tachometryczną prądu stałego. (4 godz.)		
	5	Badanie układów pomiarowych napięć i prądów z separacją galwaniczną. (4 godz.)		
	6	Badanie układów syntezy częstotliwości z PLL. (4 godz.)		
	7	Realizacja i badanie układów przetwarzania wielkości wektorowych. (4 godz.)		
	8	Zajęcia podsumowujące laboratorium, zaliczanie i odrabianie zaległych ćwiczeń. (4 godz.)		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład problemowy		
	L	Metoda ćwiczeń laboratoryjnych		
	-			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład problemowy		
	-			
Forma zaliczenia	W	Egzamin pisemny		
	L	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych		
	-			
Warunki zaliczenia		Student, aby uzyskać ocenę pozytywną z wykładu powinien udowodnić osiągnięcie następujących efektów uczenia się: E1- student zna i rozumie pracę oraz sposoby sterowania silnika wykonawczego, pracę wybranych układów pomiarowych prądu, napięcia, prędkości i położenia, E2- student zna i rozumie wybrane elektryczne, pneumatyczne oraz hydrauliczne elementy automatyki przemysłowej,		
	W	Odpowiedzi na pytania egzaminu będą punktowane i umożliwiają uzyskanie oceny dostatecznej lub wyższej według następujących kryteriów procentowych: 50%-59% możliwych punktów do zdobycia: - ocena 3,0 60%-69% możliwych punktów do zdobycia: - ocena 3,5 70%-79% możliwych punktów do zdobycia: - ocena 4,0 80%-89% możliwych punktów do zdobycia: - ocena 4,5 90%-100% możliwych punktów do zdobycia: - ocena 5,0		
	L	Podstawą do zaliczenia laboratorium (uzyskania oceny dostatecznej) jest osiągnięcie podanych efektów uczenia się w co najmniej minimalnym akceptowalnym stopniu: E3 - student potrafi szacować parametry modelu matematycznego wybranych elementów automatyki, E4 - student potrafi dokonać wyboru metod pomiarowych w celu wykonania badań wybranych elementów automatyki, oraz wykonanie wszystkich ćwiczeń, uzyskanie pozytywnych ocen przygotowania się do zajęć laboratoryjnych oraz prawidłowej i bezpiecznej obsługi aparatury i urządzeń w laboratorium, uzyskanie zaliczenia sprawozdań w terminie do ostatniego dnia semestru. Ocena wyższa niż dostateczna wystawiana jest jako średnia arytmetyczna wyliczana z wszystkich ocen.		
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	pracę oraz sposoby sterowania silnika wykonawczego, pracę wybranych układów pomiarowych prądu, napięcia, prędkości i położenia;	ED1_W02		
E2	wybrane elektryczne, pneumatyczne oraz hydrauliczne elementy automatyki przemysłowej;	ED1_W04		
	Umiejętności: student potrafi			
E3	szacować parametry modelu matematycznego wybranych elementów automatyki do analizy i oceny działania tych elementów oraz układów i prostych systemów automatyki;		ED1_U01	
E4	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne układów automatyki przemysłowej, wynikające z zasad zrównoważonego rozwoju, wykorzystując także wiedzę i doświadczenie zdobyte w środowisku przemysłowym		ED1_U03	
E5	dokonać krytycznej analizy oraz wyboru metod pomiarowych w celu wykonania badań wybranych elementów automatyki;		ED1_U05	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Egzamin opisowy		W	

E2	Egzamin opisowy	W
E3	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
E4	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
E5	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
Literatura podstawowa	1 Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, Cz. 1 i 2 Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013.	
	2 Glinka T.: Laboratorium elektromechanicznych elementów wykonawczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.	
	3 Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.	
	4 Praca zbiorowa pod redakcją T. Łuby: Programowalne Układy Przetwarzania Sygnałów i Informacji, Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.	
	5 Fleszar J.: Maszyny elektryczne specjalne, Kielce : Wydaw. Politechniki Świętokrzyskiej, 2002.	
Literatura uzupełniająca	1 Horowitz P., Hill W.: The art of Electronics, Press Syndicate of the University of Cambridge, New York USA 2015.	
	2 Łastowiecki J.: Układy pomiarowe napięć i prądów w energoelektronice, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2003	
	3 Wilamowski B. M., Irwin J. D.: Industrial communication systems, Boca Raton : CRC Press : Taylor & Francis, 2011.	
	4 Wilamowski B. M., Irwin J. D.: Control and mechatronics, Boca Raton : CRC Press : Taylor & Francis, 2011.	
Koordynator przedmiotu:		Data:
Dr inż.. Andrzej Andrzejewski		05.02.2025

13	Internet rzeczy - IoT – zastosowania w pojazdach samochodowych, przetwarzanie w chmurze. (1 godz.)
14	"Data fusion" oraz "big data" w przemyśle samochodowym. (1 godz.)
15	Systemy diagnostyki pokładowej, OBDII, EOBD. (1 godz.)
Laboratorium	
1	Wprowadzenie, zapoznanie z aparaturą i oprogramowaniem. (2 godz.)
2	Podstawy programowania systemów pokładowych, programowanie na poziomie rejestrów. (2 godz.)
3	Podstawy programowania systemów pokładowych, budowa portów IO. (2 godz.)
4	Oprogramowanie obsługujące zdarzenia systemowe część 1. (2 godz.)
5	Oprogramowanie obsługujące zdarzenia systemowe część 2. (2 godz.)
6	Badanie wybranych czujników, programowanie systemów z czujnikami część 1. (2 godz.)
7	Badanie wybranych czujników, programowanie systemów z czujnikami część 2. (2 godz.)
8	Zajęcia zaliczeniowe. (2 godz.)
9	Trójosiowe akcelerometry z interfejsem szeregowym część 1. (2 godz.)
10	Trójosiowe akcelerometry z interfejsem szeregowym część 2. (2 godz.)
11	Programowanie mikrokontrolera do komunikacji CAN 2.0B (2 godz.)
12	Przepływomierze powietrza. (2 godz.)
13	System Mono Motronic. (2 godz.)
14	Magistrala CAN z transceiverami typu "Fault tolerant". (2 godz.)
15	Zajęcia zaliczeniowe. (2 godz.)
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W Wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną
	L Ćwiczenia laboratoryjne
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W Wykład informacyjny; wykład z prezentacją multimedialną; wykład konwersatoryjny
	-
Forma zaliczenia	W Kolokwia
	L Ocena pracy w laboratorium, testy sprawdzające
Warunki zaliczenia	W Uzyskanie co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwium - ocena końcowa: 50% - 3.0; 60% - 3,5; 70% - 4.0; 80% - 4,5; 90% - 5.0. W przypadkach granicznych, możliwa dodatkowa dopowiedź ustna.
	L Zaliczenie wszystkich ćwiczeń, testy sprawdzające, odpowiedź końcowa.
	-

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu automatyki i elektroniki oraz informatyki, w szczególności metodyki i technik programowania niezbędnych do symulacji i projektowania układów i systemów elektrycznych;	ED1_W02		
E2	zasady działania elementów, układów i prostych systemów elektronicznych stosowanych w systemach pojazdowych;	ED1_W06		
E3	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu architektury, programowania oraz zastosowań układów mikroprocesorowych w systemach pojazdowych;	ED1_W07		
	Umiejętności: student potrafi			
E4	wykorzystywać posiadaną wiedzę, narzędzia informatyczne oraz informacje ze źródeł do analizy, oceny działania i projektowania prostych systemów sterujących;		ED1_U01	
E5	korzystając z norm inżynierskich, kart katalogowych, not aplikacyjnych i innych źródeł projektować proste układy i systemy przeznaczone do różnych zastosowań, dotrzymując aspekty pozatechniczne, w tym wynikające z celów zrównoważonego rozwoju;		ED1_U03	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	W, L
E2	Kolokwium	W
E3	Kolokwium; rozwiązywanie zadań problemowych	W, L
E4	Rozwiązywanie zadań problemowych	L
E5	Rozwiązywanie zadań problemowych	L

Literatura podstawowa	1	P. Horowitz, W. Hill Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2, WKiŁ. Warszawa, 2013.
	2	Anton Herner, Hans-Jurgen Riehl, Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ, 2019.
	3	Praca zbiorowa, Bosch, Czujniki w pojazdach samochodowych, Informatory techniczne Bosch, 2020.

Literatura uzupełniająca	4	Praca zbiorowa: Mikroelektronika w pojazdach samochodowych. Informator Techniczny Bosch 2018.	
	5	Jerzy Merksiz, Stanisław Mazurek : Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ 2006.	
	1	Praca zbiorowa: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, Informator Techniczny Bosch 2016.	
	2	Majid Pakdel: Advanced Programming with STM32 Microcontrollers, Elektor International Media, 2021.	
	3	Barrett S.: Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, 2007.	
	4	Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Microelectronics, 2003.	
	5	Tom Denton, Electric and Hybrid Vehicles, Routledge, 2016.	
Koordynator przedmiotu:		Dr inż. Wojciech Wojtkowski	Data: 04.02.2025

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA										Wydział Elektryczny											
Kierunek studiów		Elektrotechnika						Poziom i forma studiów		Studia pierwszego stopnia, stacjonarne											
Grupa przedmiotów / specjalność		Przedmiot wspólny						Profil kształcenia		Profil praktyczny											
Nazwa przedmiotu		Systemy oświetleniowe						Kod przedmiotu		E1ed5s.102											
								Rodzaj zajęć		Przedmiot obieralny											
Formy zajęć i liczba godzin		W		Ć		L		P		Ps		T		S		Semestr		5			
		15						30								Punkty ECTS		3			
Program obowiązuje od																		2025/2026			
Przedmioty wprowadzające																					
Cele przedmiotu		Określenie zadań urządzeń oświetleniowych. Pokazanie metod projektowania opraw oświetleniowych. Analiza strumienia świetlnego w prostych konstrukcjach optycznych. Optymalizacja właściwości sprzętu oświetleniowego.																			
Ramowe treści programowe		Metody projektowania układów optycznych: projektory, reflektory, naświetlacze. Właściwości źródeł światła. Budowa opraw oświetleniowych. Właściwości materiałów w sprzęcie oświetleniowym. Sposoby prezentacji informacji o urządzeniach oświetleniowych. Metody obliczeń oświetlenia wnętrznego i zewnętrznego zgodnie z wymaganiami norm. Ocena efektywności energetycznej systemów oświetleniowych, z uwzględnieniem celu 12 zrównoważonego rozwoju.																			
Inne informacje o przedmiocie		treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne																			
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:												godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych			
		udziałem w wykładach												15		15					
		udziałem w innych formach zajęć												30		30		30			
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć												1,5		1,5		1,0			
		realizacją praktyki zawodowej												0		0		0			
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu												5							
		przygotowaniem do bieżących zajęć												23,5				23,5			
														0				0			
		Razem godzin:												75		47		55			
		Razem punktów ECTS:												3		1,9		2,2			
		Zakładane kierunkowe efekty uczenia się														Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
																ED1_W09; ED1_W10; ED1_W11		ED1_U01; ED1_U03		ED1_K02	
Cele i treści ramowe sformułował		Dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB												Data:		2025-02-14					
Realizacja w roku akademickim																		2027/2028			
Treści programowe		Wykład																			
		1		Definicje. Zadania opraw oświetleniowych. Części i zespoły wchodzące w skład opraw oświetleniowych (2 godz.)																	
		2		Źródła światła stosowane w oprawach oświetleniowych: rodzaje, cechy techniczne interesujące konstruktora opraw oświetleniowych. (4 godz.)																	
		3		Wybrane zagadnienia dotyczące materiałów, podzespołów i zespołów stosowanych w budowie opraw oświetleniowych (3 godz.)																	
		4		Systemy fotoemtryczne i sposoby prezentacji informacji o urządzeniach oświetleniowych. (2 godz.)																	
		5		Metody obliczeń oświetlenia wnętrznego i zewnętrznego zgodnie z wymaganiami norm. (2 godz.)																	
		6		Ocena efektywności energetycznej systemów oświetleniowych. (2 godz.)																	
		Projekt																			
		1		Opracowanie koncepcji i założeń konstrukcyjnych urządzeń oświetleniowych (6 godz.)																	
		2		Dobór źródeł światła i układów zasilających i sterujących. Podstawowe obliczenia wielkości świetlnych (6 godz.)																	
		3		Obliczenia pomocnicze elektryczne, wytrzymałościowe i inne (6 godz.)																	
		4		Obliczenia rozkładów wielkości świetlnych na powierzchniach oświetlanych projektowanym sprzętem oświetleniowym (6 godz.)																	
5		Dokumentacja urządzenia oświetleniowego: podstawy rysunku technicznego w odniesieniu do detali, zespołów i gotowego urządzenia (6 godz.)																			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		W		Wykład w postaci prezentacji multimedialnej.																	
		P		Opracowanie dokumentacji projektowej. Wykonanie prezentacji multimedialnej związanej z projektem.																	
		-																			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-																			
		-																			
		-																			
Forma zaliczenia		W		Test wiedzy																	
		P		Sprawozdanie projektowe. Prezentacja multimedialna																	

Warunki zaliczenia	-
	Zaliczenie testu wiedzy (min. 50% poprawnych odpowiedzi). Zaliczenie pisemne - test. 1. Na ocenę "3" student potrafi: - wymienić typy źródeł światła, - opisać odporność opraw oświetleniowych na wilgoć i kurz podając przykłady stopnia IP, - wymienić elementy konstrukcyjne wybranej oprawy oświetleniowej, - wskazać podstawowe różnice odpowiednich typów opraw oświetleniowych; 2. Na ocenę "3,5" student potrafi: - wymienić parametry opisujące źródła światła, - opisać przeznaczenie elementów konstrukcyjnych opraw oświetleniowych, - wskazać materiały konstrukcyjne do wytworzenia elementów opraw oświetleniowych, - wskazać zależności strumienia świetlnego emitowanego przez klosze i odbłyśniki, - wskazać elementy procesu konserwacji opraw oświetleniowych; 3. Na ocenę "4" student potrafi: - analizować charakterystyki prądowo-napięciowe źródeł światła i zna podstawowe ich parametry , - wyliczyć parametry geometryczne odbłyśnika parabolicznego, - dokonać klasyfikacji strumienia świetlnego w kloszach przeźroczystych i rozpraszających, - opisać współczynnik konserwacji i współczynnik utrzymania; 4. Na ocenę "4,5" student potrafi: - narysować schematy połączeń wybranych źródeł światła przy zasilaniu konwencjonalnym lub elektronicznym, - opisać szczegółowo budowę wybranych typów opraw oświetleniowych (zestawić układ świetlnooptyczny i elektryczny), - opisać metodę testu promienia odwrotnego 5. Na ocenę "5" student potrafi: - opisać metodę projektowania soczewki fresnela, - opisać metodę projektowania odbłyśników krzywoliniowych, - opisać sposób zarządzania ciepłem wybranych źródeł światła i opraw oświetleniowych, - opisać systemy redukcji mocy opraw oświetleniowych.

Warunki zaliczenia	-
	Przygotowanie dokumentacji projektowej oraz prezentacji multimedialnej zawierającej efekty pracy projektowej. Ocena na podstawie opracowanego projektu oraz prezentacji multimedialnej 1. Na ocenę "3" student potrafi: - właściwie zaklasyfikować projektowany sprzęt oświetleniowy, - właściwie dobrać materiały, - właściwie dobrać układ zasilania do mocy źródła światła, - wykonać prezentację multimedialną prezentującą projektowaną konstrukcję; 2. Na ocenę "3,5" student potrafi: - wykorzystać uproszczone metody obliczeń sprzętu oświetleniowego, - właściwie dobrać źródła światła ze względu na wymagania projektowe, - przygotować opis techniczny produktu; 3. Na ocenę "4" student potrafi: - wykonać obliczenia rozsyłu strumienia świetlnego, - wykonać obliczenia doboru przewodów elektrycznych i zabezpieczeń, - uwzględnić cechy światłotechniczne elementów oprawy oświetleniowej; 4. Na ocenę "4,5" student potrafi: - wykonać obliczenia symulacyjne zaprojektowanej konstrukcji świetlno-optycznej w wybranym oprogramowaniu, - przygotować uproszczoną dokumentację projektową w formie drukowanej i elektronicznej; 5. Na ocenę "5" student potrafi: - wykonać dokumentację konstrukcyjną w wybranym pakiecie do wspomagania projektowania np. SolidWorks, - zaprezentować wizualizację działania opracowanej konstrukcji lub urządzenia oświetleniowego, - pokazać nowe podejście do projektowania, odmienne od rozwiązań konwencjonalnych.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	rodzaje i klasyfikację głównych źródeł światła oraz typy opraw oświetleniowych i metody obliczeń;	ED1_W09		
E2	budowę, metody projektowania i zasady eksploatacji sprzętu oświetleniowego;	ED1_W10; ED1_W11		
Umiejętności: student potrafi				
E3	uzasadnić konieczność stosowania właściwych materiałów;		ED1_U01	
E4	zaprojektować i dobrać komponenty elektro-optyczne oraz wykonać obliczenia świetlne, z uwzględnieniem efektywności energetycznej jako istotnego elementu wdrażania celów zrównoważonego rozwoju;		ED1_U03	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	weryfikacji i oceny uzyskanych wyników oraz konsultowania ich w grupie projektowej, w tym w zakresie efektywności energetycznej jako elementu wdrażania celów zrównoważonego rozwoju.			ED1_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
---------------	--	---

E1	Zaliczenie	W
E2	Zaliczenie, przygotowanie projektu	W, P
E3	Zaliczenie, przygotowanie projektu	W, P
E4	Przygotowanie projektu	P
E5	Przygotowanie projektu	P
Literatura podstawowa	1	Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014;
	2	Żagan W./: Oprawy oświetleniowe. Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego i rozkładu luminancji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012;
	3	Technika Świetlna 2009 - Poradnik - Informator, Polski Komitet Oświetleniowy, Warszawa 2013;
	4	Dybczyński W., Oleszyński T., Skonieczna M.: Projektowanie opraw oświetleniowych. Wydawnictwa PB, Białystok 1996;
Literatura uzupełniająca	1	Standard Handbook for Electrical Engineers; Edition: 14th; Author(s): Fink, Donald G.; Beaty, H.Wayne; /1999 McGraw-Hill Professional;
	2	2Brandi U., Lighting design : principles, implementation, case studies, Basel : Birkhäuser, 2006;
	3	Tran Quoc Khanh, Peter Bodrogi, Quang Trinh Vinh, and Holger Winkler: LED lighting : technology and perception, Weinheim : Wiley-VCH, 2015;
	4	PN-EN 12464. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy;
	5	PN-EN 13201. Oświetlenie dróg;
	6	PN-EN 15193. Charakterystyka energetyczna budynków – Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia;
Koordynator przedmiotu:	Dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	Data: 14.02.2025

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Specjalność automatyka przemysłowa							Profil kształcenia	Profil praktyczny			
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów wbudowanych							Kod przedmiotu	E1ed5s.005			
								Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy			
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	15		30					Punkty ECTS	3			
Program obowiązuje od	2025/2026											
Przedmioty wprowadzające												
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu konfiguracji i programowania systemów wbudowanych. Wynikiem przedmiotu jest nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w przygotowaniu, uruchomieniu i konfiguracji systemu na platformie wbudowanej.											
Ramowe treści programowe	Systemy wbudowane: definicja, zastosowania, rynek. Platformy sprzętowe dla systemów wbudowanych. Tworzenie oprogramowania bezpośrednio na urządzeniu wbudowanym oraz pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego (ang. Real Time Operating System – RTOS). Przygotowanie systemu operacyjnego Linux do sterowania urządzeniem wbudowanym w tym: wykorzystanie gotowych narzędzi tworzenia systemu: Crosstool-NG, BusyBox, Buildroot, konfiguracja i kompilacja skrośna jądra. Systemowe tworzenie aplikacji dla urządzeń wbudowanych. Wdrażanie systemów wbudowanych jako istotny element realizacji celu 9 zrównoważonego rozwoju. Bezpośrednie programowanie urządzeń wbudowanych. Tworzenie oprogramowania działającego pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Budowanie narzędzi do kompilacji skrośnej (toolchain). Kompilacja skrośna jądra systemu wbudowanego Linux. Tworzenie minimalistycznego systemu z zastosowaniem programu BusyBox. Tworzenie środowiska developerskiego do tworzenia i uruchamiania oprogramowania dla systemów wbudowanych.											
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15			
	udziałem w innych formach zajęć							30	30		30	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							1,5	1,5		1,0	
	realizacją praktyki zawodowej							0	0		0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							5				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							23,5			23,5	
								0			0	
	Razem godzin:							75	47		55	
	Razem punktów ECTS:							3	1,9		2,2	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								ED1_W07; ED1_W10	ED1_U01; ED1_U03			
Cele i treści ramowe sformułował	Dr inż. Krzysztof Konopko							Data:	2025-02-17			
Realizacja w roku akademickim 2027/2028												
Treści programowe	Wykład											
	1	Informacje o przedmiocie. Co to jest system wbudowany? Historia mikroprocesorów ARM. Rodzina mikrokontrolerów STM32. Architektura rdzenia Cortex-M4. (2 godz.)										
	2	Konfiguracja i stosowanie komponentów sprzętowych w systemie FreeRTOS. (2 godz.)										
	3	Wprowadzenie do systemu FreeRTOS: zadania, kolejki, semafore, muteksy. (2 godz.)										
	4	Wprowadzenie do systemu Linux. (2 godz.)										
	5	Środowisko kompilacji skrośnej. Jądro systemu Linux. (2 godz.)										
	6	System Bazowy. Minimalistyczny system z zastosowaniem Busyboxa. (2 godz.)										
	7	Tworzenie oprogramowania dla systemów wbudowanych działających pod kontrolą systemu Linux. (2 godz.)										
	8	Kolokwium zaliczeniowe. (1 godz.)										
	Laboratorium											
	1	Zajęcia wstępne zapoznanie ze środowiskiem deweloperskim i modułami mikroprocesorowymi.										
	2	Konfiguracja zintegrowanego środowiska programistycznego (vscode, git).										
	3	Instalacja i konfiguracja systemu FreeRTOS – zadania , (GPIO).										
	4	FreeRTOS – powiadomienia, (przetworniki ADC).										
	5	FreeRTOS – zarządzanie wspólnymi zasobami (przerwania).										
	6	FreeRTOS – timery programowe (układy licznikowo czasowe).										
	7	FreeRTOS – bufory.										
	8	FreeRTOS – RTC, watchdog.										

	9	Zajęcia ewaluacyjne i odrobieniowe.
	10	Konfigurowanie środowiska kompilacji skrośnej dla architektury ARM.
	11	Kompilacja skrośna jądra Linuksa dla systemu wbudowanego.
	12	Tworzenie minimalistycznego systemu z zastosowaniem Busyboksa.
	13	Programowanie w powłoce systemu Linux.
	14	Obsługa sensorów w systemie wbudowanym działającym pod kontrolą systemu Linux.
	15	Zaliczenie.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład informacyjno-problemowy 7,5*2
	L	Ćwiczenia laboratoryjne
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	Wykład informacyjno-problemowy 7,5*2
	-	
Forma zaliczenia	W	Test pisemny (20-25 pytań) + ew odpowiedź ustna;
	L	Z każdego ćwiczenia oceniane jest sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru.
	-	

Warunki zaliczenia	Kolokwium zaliczeniowe składa się z części pisemnej w formie testu oraz ewentualnej odpowiedzi ustnej. Część pisemna składa się z pytań o trzech poziomach trudności, które weryfikują efekty uczenia zdefiniowane w karcie przedmiotu. Na poziomie pierwszym student: • zna cechy i funkcje systemów wbudowanych, • zna podstawowe narzędzia umożliwiające zbudowanie systemu na platformie wbudowanej. Na poziomie drugim student: • zna budowę i działanie systemów wbudowanych, potrafi opisać elementy i parametry systemu wbudowanego. • zna narzędzia umożliwiające zbudowanie kompletnego systemu bazowego, potrafi opisać proces przygotowania i uruchamiania systemu wbudowanego z zastosowaniem zestawu gotowych skryptów, zna narzędzia do kompilacji, uruchamiania i testowania aplikacji na urządzeniu wbudowanym. Na poziomie trzecim student: • zna narzędzia umożliwiające optymalizację, przy uwzględnieniu zadanych kryteriów, tworzonego systemu na platformie wbudowanej. Poprawne odpowiedzi są przeliczne na ocenę wg. następujących zasad: 3,0 - 70% poprawnych odpowiedzi z pierwszego poziomu, 3,5 - 80% poprawnych odpowiedzi z pierwszego poziomu i 50% poprawnych odpowiedzi z drugiego poziomu, 4,0 - 80% poprawnych odpowiedzi z pierwszego poziomu i 70% poprawnych odpowiedzi z drugiego poziomu, 4,5 - 90% poprawnych odpowiedzi z pierwszego poziomu, 80% poprawnych odpowiedzi z drugiego poziomu i 50% poprawnych odpowiedzi z trzeciego poziomu, 5,0 - 90% poprawnych odpowiedzi z pierwszego poziomu, 90% poprawnych odpowiedzi z drugiego poziomu i 80% poprawnych odpowiedzi z trzeciego poziomu. W przypadku zdalnej formy realizacji zajęć zaliczenie odbędzie się na platformie Centrum Kształcenia Zdalnego Politechniki Białostockiej. Pozostałe warunki zaliczenia nie ulegają zmianie.	
	W	Zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie liczby zrealizowanych na zajęciach zadań związanych z programowaniem współczesnych systemów mikroprocesorowych bez kontroli oraz pod kontrolą systemów FreeRTOS i Linux. Umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru. Student, który zaliczy ćwiczenia laboratoryjne i osiągnie programowe efekty uczenia otrzyma ocenę co najmniej dostateczną, gdy: na poziomie pierwszym (dst.): - przestrzega regulaminu laboratorium i zasad BHP, - umie współpracować w zespole realizując program ćwiczenia, - umie zainstalować i skonfigurować gotowy system na platformie wbudowanej, - umie zainstalować i skonfigurować środowisko do kompilacji i uruchamiania aplikacji dla urządzeń wbudowanych, na poziomie drugim (dobry): - umie zbudować kompletny system bazowy z zastosowaniem zestawu gotowych skryptów, - potrafi kompilować, konfigurować, uruchamiać i testować aplikacje na urządzeniu wbudowanym; na poziomie trzecim (b. dobry): - potrafi optymalizować, przy uwzględnieniu zadanych kryteriów, tworzony system na platformie wbudowanej. Niecałkowite spełnienie warunków do otrzymania oceny dobrej albo bardzo dobrej skutkuje wystawieniem oceny pośredniej: dostateczny plus (3,5) albo dobry plus (4,5).
	L	
	-	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	architekturę systemów wbudowanych, oraz sposoby tworzenia oprogramowania bezpośrednio na urządzenie oraz pod kontrolą systemu operacyjnego oraz praktyczne zastosowania tej wiedzy w systemach elektrycznych;	ED1_W07		
E2	podstawowe narzędzia powłoki systemu Linux, sposoby konfiguracji i kompilacji jądra oraz gotowe narzędzia tworzenia systemu dla platformy wbudowanej, do celów projektowania układów i systemów elektrycznych;	ED1_W10		
Umiejętności: student potrafi				
E3	przygotować środowisko programistyczne do skróśnej kompilacji i tworzenia aplikacji dla systemów wbudowanych, do celów projektowania układów i systemów elektrycznych;		ED1_U01	
E4	tworzyć aplikacje zarówno bezpośrednio na urządzeniu wbudowanym jak i pod kontrolą systemów RTOS i Linux, do celów projektowania układów i systemów elektrycznych, jako istotnych elementów wdrażania celów zrównoważonego rozwoju.		ED1_U03	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		

E1	Test pisemny, odpowiedź ustna;	W
E2	Test pisemny, odpowiedź ustna;	W
E3	Pisemne sprawozdanie, obserwacja pracy na zajęciach	L
E4	Pisemne sprawozdanie, obserwacja pracy na zajęciach	L
Literatura podstawowa	1	Bis M.: „Linux w systemach embedded”, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2011.
	2	Skalski Ł.: „Linux embedded podstawy i aplikacje dla systemów embedded”, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012.
	3	Siewert S., John Pratt J.: Real-Time Embedded Components and Systems with Linux and RTOS, Mercury Learning & Information, 2016.
Literatura uzupełniająca	1	Love R.: „Jądro Linuksa : przewodnik programisty”, Helion, Gliwice, 2014.
	2	Sosna Ł.: „Linux. Komendy i polecenia. Wydanie IV rozszerzone”, Helion, Gliwice, 2014
	3	Gay W.: „Beginning STM32 Developing with FreeRTOS, libopenm3 and GCC”, Ontario, Apress, 2018.
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Krzysztof Konopko	Data: 2025-02-05

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA										Wydział Elektryczny																																							
Kierunek studiów					Elektrotechnika					Poziom i forma studiów					Studia pierwszego stopnia, stacjonarne																																		
Grupa przedmiotów / specjalność					Specjalność automatyka przemysłowa					Profil kształcenia					Profil praktyczny																																		
Nazwa przedmiotu					Technika mikroprocesorowa w energoelektronice					Kod przedmiotu					E1ed5s.006																																		
										Rodzaj zajęć					Przedmiot obowiązkowy																																		
Formy zajęć i liczba godzin					W					C					L					P					Ps					T					S					Semestr					5				
					15					30					Punkty ECTS					3																													
Program obowiązuje od										2025/2026																																							
Przedmioty wprowadzające																																																	
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 sterowanie przekształtników energoelektronicznych z wykorzystaniem układów peryferyjnych.																																												
Ramowe treści programowe					Omówienie architektury mikrokontrolerów oraz procesorów sygnałowych. Przedstawienie funkcji systemu mikroprocesorowego w układach energoelektronicznych, możliwości konfiguracji wybranych interfejsów oraz układów peryferyjnych. Omówienie wybranych bloków funkcjonalnych pod kątem implementacji ich w mikroprocesorowych układach sterowania. Wdrażanie techniki mikroprocesorowej w przemyśle jako istotny element realizacji celu 9 zrównoważonego rozwoju. Praca z narzędziami programistycznymi oraz sprzętowymi wspomagającymi uruchamianie sprzętu i oprogramowania. Podstawy programowania procesorów sygnałowych z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu C/C++ oraz assemblera. Programowa obsługa układów peryferyjnych (przetworniki A/C i C/A, enkoder, modulator PWM). Programowa realizacja wybranych bloków funkcjonalnych: filtry cyfrowe, regulatory cyfrowe P, PI, PID. Modyfikacja i testowanie programów z zastosowaniem specjalizowanego oprogramowania oraz zestawu badawczo-laboratoryjnego.																																												
Inne informacje o przedmiocie					treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne																																												
Wyliczenie:					Nakład pracy studenta związany z:										godzin ogółem					w tym kontaktowych					w tym praktycznych																								
					udziałem w wykładach										15					15																													
					udziałem w innych formach zajęć										30					30					30																								
					indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć										1,5					1,5					1,0																								
					realizacją praktyki zawodowej										0					0					0																								
					przygotowaniem do zaliczenia wykładu										5																																		
					przygotowaniem do bieżących zajęć										23,5										23,5																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															0										0																								
															Razem godzin:					75					47					55																			
										Razem punktów ECTS:					3					1,9					2,2																								
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się															Wiedza					Umiejętności					Kompetencje społeczne																								
															ED1_W08					ED1_U03					ED1_K02																								
Cele i treści ramowe sformułował					Dr inż. Marek Korzeniewski										Data:										2025-02-14																								
Realizacja w roku akademickim															2027/2028																																		
															Wykład																																		
1					Wprowadzenie oraz omówienie budowy układów mikroprocesorowych (mikrokontrolery, procesory stałoprzecinkowe, zmiennoprzecinkowe, układy DSP).																																												
2					Programowanie systemów mikroprocesorowych w języku wysokiego poziomu C z uwzględnieniem specyficznych cech architektury DSP.																																												
3					Przykłady wykorzystania układów peryferyjnych oraz odwołań do sprzętu bezpośrednio z poziomu języka C/C++																																												
4					Zasady przetwarzania wielkości analogowych do wewnętrznego formatu zapisu zmiennoprzecinkowego oraz z zapisu zmiennoprzecinkowego do wielkości analogowych.																																												
5					Obszary zastosowań techniki mikroprocesorowej w aplikacjach przemysłowych: sterowanie w zamkniętym układzie regulacji oraz w układzie otwartym.																																												
6					Przykłady zastosowań układów mikroprocesorowych w praktycznej realizacji filtrów SOI, NOI oraz medianowy.																																												
7					Omówienie oraz analiza działania wybranych algorytmów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi na przykładach fragmentów kodu w języku C/C++.																																												
8					Przykłady układów pomiarowych napięć i prądów stosowanych w obwodach silnoprądowych, czujniki położenia wału maszyny, estymatory strumienia / prędkości.																																												
9					Układy nadzorujące typu W-DOG, POR, układy zabezpieczeń linii wejściowych układów mikroprocesorowych.																																												
10					Problemy sprzęgu urządzeń peryferyjnych zawartych w układzie scalonym z zewnętrzną częścią systemu mikroprocesorowego:(piny z wielokrotnymi funkcjami wyjściowymi, konfiguracja, konflikty.																																												
11					Systemy mikroprocesorowe w aplikacjach energoelektronicznych. Sterowanie łącznikami tranzystorowymi w obwodach silnoprądowych z elementami fotooptycznymi.																																												

Treści programowe	12	Eliminacja zakłóceń, separacja obwodów zasilania, układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych.		
	13	Omówienie zasady działania metody sterowania FOC - realizacja w języku C++ na przykładzie fragmentów kodów źródłowych.		
	14	Systemy uruchomieniowe (eval-board) jako element poznawczy mikrokontrolerów różnych producentów.		
	15	Kolokwium zaliczające z wykładu		
	Laboratorium			
	1	Zajęcia wprowadzające i szkolenie BHP (2 godz.)		
	2	Podstawy programowania procesora sygnałowego ADSP-21369 oraz układów peryferyjnych w języku programowania C/C++ z wykorzystaniem pakietu VisualDSP++ - (6 godz.)		
	3	Wykorzystanie przetworników A/C oraz C/A za pomocą procesora sygnałowego ADSP-21369 – (4 godz.)		
	4	Realizacja filtrów cyfrowych za pomocą procesora sygnałowego ADSP-21369 – (6 godz.)		
	5	Pomiar prędkości i położenia za pomocą procesora sygnałowego ADSP-21369 – (6 godz.)		
	6	Realizacja regulatorów za pomocą procesora sygnałowego ADSP-21369 – (4 godz.)		
	7	Zajęcia końcowe - wystawianie ocen na podstawie znajomości materiału i oddanych sprawozdań, obrona sprawozdań - (2 godz.)		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład z prezentacją multimedialną		
	L	Metoda ćwiczeń laboratoryjnych		
	-			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład z prezentacją multimedialną		
	-			
Forma zaliczenia	W	Kolokwium zaliczeniowe końcowe pisemne		
	L	Opracowanie sprawozdań z laboratorium, obrona i zaliczenie sprawozdań, wykonanie wszystkich ćwiczeń		
	-			
Warunki zaliczenia	W	Do zaliczenia przedmiotu z części wykładowej niezbędne jest pisemne zaliczenie, na które składają się: test z 20 pytaniami zamkniętymi, 2 pytania otwarte oraz zagadnienie z znajomości programowania w języku C. Ocena z zaliczenia zależy od uzyskanej sumarycznej punktacji minimum: 51% - 3,0 61% - 3,5 71% - 4,0 81% - 4,5 91% - 5,0 , przy czym podstawowym kryterium otrzymania oceny pozytywnej jest uzyskanie z pytań podstawowych (oznaczonych jako KRK) co najmniej 70% punktów.		
	L	•zaliczenie pisemnych sprawdzianów realizowanych tematów zajęć (wejściówka) •realizacja programu ćwiczenia (na podstawie dostępnej instrukcji) •wykonanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych •obrona sporządzonego sprawozdania		
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	budowę blokową układu regulacji z przekształtnikiem energoelektronicznym oraz opisuje funkcje, zasadę działania i przeznaczenie poszczególnych bloków stosowanych w mikroprocesorowym systemie sterowania;	ED1_W08		
	Umiejętności: student potrafi			
E2	opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji ćwiczenia (eksperymentu) w zakresie projektowania układów i prostych systemów energoelektronicznych, korzystając przy tym z materiałów technicznych i innych źródeł oraz dostrzegając aspekty pozatechniczne, m.in. wynikające z celów zrównoważonego rozwoju;		ED1_U03	
E3	omówić sposób realizacji programowej wybranych bloków sterowania w układach napędowych, pozwalający uzyskać zadane kryteria użytkowe/funkcjonalne projektowanych układów z uwzględnieniem wymagań technicznych, celów zrównoważonego rozwoju i projektowania uniwersalnego;		ED1_U03	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E4	myślenia i działania kreatywnie (w sposób przedsiębiorczy), indywidualnie oraz w zespole, w zakresie tworzonych algorytmów, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, w tym wynikających z celów zrównoważonego rozwoju.			ED1_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Kolokwium zaliczeniowe końcowe pisemne	W
E2	Przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
E3	Przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
E4	Przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	L
Literatura podstawowa	1 Smith, Steven W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, Wyd. BTC, Warszawa 2007,	
	2 Mroczek H.: Technika mikroprocesorowa, Wydaw. Politechniki Łódzkiej, 2007.	
	3 Brian W. Kernighan Dennis M. Ritchie, JĘZYK ANSI C. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.	
	4 J. Olszewski: „Opracowanie procedur w języku C/C++ do obsługi wybranych układów peryferyjnych na płycie sterowania z procesorem SHARC ADSP-21369”, Białystok 2020	
Literatura uzupełniająca	1 Analog Devices:ADSP-2136x SHARC User's Manual.	
	2 Analog Devices:C/C++ Compiler & Library Manual for SHARC Processors	
	3 M. Pietryczuk: „Projekt i budowa stanowisk laboratoryjnych z wykorzystaniem układów ADSP – 21369 oraz FPGA Sartan III”, Białystok 2018.	
	4 Analog Devices: VisualDSP++ User's Guide for SHARC Processors.	
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Marek Korzeniewski	Data: 14.02.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów		Elektrotechnika						Poziom i forma studiów		Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność		Specjalność automatyka przemysłowa						Profil kształcenia		Profil praktyczny			
Nazwa przedmiotu		Komputerowe wspomaganie projektowania						Kod przedmiotu		E1ed5s.007			
								Rodzaj zajęć		Przedmiot obowiązkowy			
Formy zajęć i liczba godzin		W						Semestr		5			
		Ć						Punkty ECTS		2			
Program obowiązuje od		L						2025/2026					
Przedmioty wprowadzające		P											
Cele przedmiotu		Zapoznanie studentów z wybranymi aplikacjami wykorzystywanymi w pracy inżyniera. Zdobycie umiejętności czytania, projektowania i tworzenia schematów elektrycznych oraz dokumentacji projektowej układów zasilania, sterowania i sygnalizacji. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do tworzenia dokumentacji technicznej w zakresie automatyki przemysłowej przy użyciu programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8. Umiejętność korzystania z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu rozwiązania postawionego mu problemu.											
Ramowe treści programowe		Pokaz i omówienie podstawowych zasad budowy szaf sterowniczych układów automatyki. Analiza zasady działania podstawowych układów automatyki. Możliwości wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji pomocnych w pracy inżyniera, programy CAE (Komputerowo Wspomagane Konstruowanie - Computer Aided Engineering, np. EPLAN Electric P8). Omówienie programu EPLAN Electric P8: proces instalacji, dopasowanie interfejsu użytkownika, zarządzanie projektami, tworzenie projektów zgodnie z normą IEC 61346 / 61355, tworzenie schematów elektrycznych, zaciski, kable, wykorzystanie elementów PLC, edycja elementów z poziomu nawigatorów, opracowanie danych komponentów, automatyczne tworzenie dokumentacji montażowej, tworzenie elementów graficznych wraz z wymiarowaniem, praca z makrami, obiektowe planowanie i przygotowanie zestawień, zabudowa szafy i płyty montażowej.											
Inne informacje o przedmiocie		przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:						godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach						0		0			
		udziałem w innych formach zajęć						30		30		30	
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć						1		1		1,0	
		realizacją praktyki zawodowej						0		0		0	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu						0					
		przygotowaniem do bieżących zajęć						19				19	
								0				0	
		Razem godzin:						50		31		50	
		Razem punktów ECTS:						2		1,2		2,0	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
								ED1_W10		ED1_U09; ED1_U11			
Cele i treści ramowe sformułował		Dr inż. Adam Kuźma						Data:		2025-02-05			
Realizacja w roku akademickim		2027/2028											
		Pracownia specjalistyczna											
Treści programowe		1 Pokaz i omówienie podstawowych zasad budowy szaf sterowniczych układów automatyki. (3 godz.)											
		2 Analiza zasady działania podstawowych układów automatyki. (3 godz.)											
		3 Symbole graficzne i kody literowe podstawowych elementów elektrycznych. (3 godz.)											
		4 Proces instalacji oprogramowania Eplan Electric P8. Dopasowanie interfejsu użytkownika. (3 godz.)											
		5 Tworzenie projektów zgodnie z obowiązującymi normami, ustawienie formularza, wypełnienie tabel i właściwości projektu. (3 godz.)											
		6 Tworzenie schematów elektrycznych części siłowych i części sterującej układu. (3 godz.)											
		7 Przyporządkowanie aparatury do symbolów wykorzystanych w projekcie. (3 godz.)											
		8 Tworzenie symboli graficznych. Tworzenie makr i praca z makrami. Tworzenie zestawień i raportów. (3 godz.)											
		9 Tworzenie elementów graficznych wraz z wymiarowaniem. Zabudowa szafy i płyty montażowej. (3 godz.)											
		10 Obrona projektu. (3 godz.)											
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		Ps Metoda projektów z elementami wykładu pokazowego i problemowego. (10x3h)											
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-											

Forma zaliczenia	Ps -	Przedstawienie tematyki wykonywanego projektu, wykonanie projektu w wersji papierowej i elektronicznej, ustna prezentacja wykonanego projektu, dyskusja i obrona projektu.
Warunki zaliczenia	Ps -	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie efektów uczenia się oraz terminowe wykonanie i obrona projektu. Na ocenę końcową wpływa: ocena projektu, ocena prezentacji projektu, systematyczność prac i zgodność z harmonogramem.
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
		Wiedza Umiejętności Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie	
E1	zasady czytania, projektowania i rysowania schematów elektrycznych;	ED1_W10
E2	możliwości programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8;	ED1_W10
	Umiejętności: student potrafi	
E3	opracować dokumentację techniczną i potrafi ją zaprezentować, komunikując się z użyciem specjalistycznej terminologii oraz przedstawiając i oceniając różne opinie i stanowiska;	ED1_U09
E4	pracować indywidualnie i w zespole oraz oszacować czas potrzebny na realizację zadania i zrealizować prace zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów.	ED1_U11
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Przygotowanie projektu	Ps
E2	Przygotowanie projektu	Ps
E3	Przygotowanie projektu	Ps
E4	Przygotowanie projektu	Ps
Literatura podstawowa	1 Dokumentacja techniczna programu e-Plan: www.eplan.pl , 2 Dominik Ireneusz: Tworzenie dokumentacji technicznej w programie EPLAN – przykłady praktyczne, Kraków 2012 3 Internetowe materiały firmowe: https://www.eplan.help/pl-pl/Infoportal/Content/htm/portal_home.htm	
Literatura uzupełniająca	1 Gischel B.: EPLAN Electric P8 Reference Handbook, Hanser, Carl GmbH+Co. 2 P. Horowitz, W. Hill: Sztuka Elektroniki, WKŁ, Warszawa cz. 1 i 2. wydanie: 9/2009 3 Meinert F., EPLAN Electric P8 für Dummies, Wiley VCH Verlag GmbH, 2019.	
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Adam Kuźma	Data: 05.02.2025

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Elektrotechnika	Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny - Moduł 6	Profil kształcenia	Profil praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Utrzymanie ruchu i eksploatacja maszyn i urządzeń	Kod przedmiotu	E1ed5s.008	
		Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L	P
	Ps	T	S	
	30			
	Semestr			
	5			
Program obowiązuje od	2027/2028			
Przedmioty wprowadzające	E1ed4s.001, E1ed4s.002, E1ed4s.006			
Cele przedmiotu	Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących utrzymania ruchu i eksploatacji maszyn i urządzeń w wybranych obszarach: energetyka zawodowa, linie produkcyjne, inteligentne obiekty użyteczności publicznej.			
Ramowe treści programowe	Fazy istnienia obiektu technicznego. Zasady eksploatacji urządzeń - realizacja celu 12 zrównoważonego rozwoju. Użytkowanie i obsługa maszyn i urządzeń – dokumentacja techniczno - ruchowa. Strategie eksploatacyjne. Zużycie maszyn i urządzeń technologicznych. Diagnostyka maszyn. Podstawowe założenia diagnostyki. Rodzaje badań diagnostycznych. Proces technologiczny napraw maszyn. Metodyka realizacji systemu obsługi technicznych. Współczesne metody utrzymania ruchu maszyn. Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn. Całościowe utrzymanie ruchu - system komputerowego wsparcia zarządzania utrzymaniem ruchu. Zasady wdrożenia do eksploatacji nowej maszyny lub urządzenia.			
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne			
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych
				w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		0	0
	udziałem w innych formach zajęć		30	30
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć		1	1,0
	realizacją praktyki zawodowej		0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		0	0
	opracowaniem wyników i sprawozdania		14	14
	przygotowaniem do bieżących zajęć		5	5
			0	0
	Razem godzin:		50	31
	Razem punktów ECTS:		2	1,2
				50
				2,0
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności
				Kompetencje społeczne
			ED1_W04; ED1_W09; ED1_W12	ED1_U06; ED1_U07
				ED1_K01; ED1_K02; ED1_K03
Cele i treści ramowe sformułował	Dr inż. Wojciech Trzasko i Partnerzy kształcenia praktycznego		Data:	2025-01-26
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	Ćwiczenia terenowe			
	1	Utrzymanie ruchu maszyn w firmie produkcyjnej (Prowadzący Grzegorz Muzyka, AC S.A., 5 godz.)		
	2	Prowadzenie ruchu sieci i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych w zakresie linii/stacji nn i SN – część I (Prowadzący: Stanisław Tomaszewski, PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok - Poligon, 5 godz.)		
	3	Prowadzenie ruchu sieci i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych w zakresie linii/stacji nn i SN – część II (Prowadzący: Michał Urmiłowicz, PGE Dystrybucja S.A Oddział Białystok, 5 godz.)		
	4	Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzenia jako podstawowa pomoc w diagnozowaniu przyczyn i usuwaniu awarii (Prowadzący Wojciech Kowalcuk, TEMA Sp. z o.o., 5 godz.)		
	5	Eksploatacja systemów automatyki sterowania budynkiem BMS oraz urządzeń towarzyszących (Prowadzący Bernard Kamecki, Opera i Filharmonia Podlaska, 5 godz.)		
	6	Eksploatacja instalacji i układów Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki na terenie elektrociepłowni (Prowadzący Krzysztof Karolczuk, ENEA CIEPŁO sp. z o.o. Oddział Elektrociepłownia Białystok, 5 godz.)		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	T	Warsztaty technologiczne w wybranych przedsiębiorstwach i instytucjach; obserwacja pracy inżyniera utrzymania ruchu (automatyka, głównego energetyka); asystowanie w bieżących zadaniach		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	T	Przygotowanie raportów z terenowych warsztatów technologicznych		
Warunki zaliczenia	T	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest ilość nieobecności nieusprawiedliwionych nie większa niż 20%. Warunkiem formalnym uzyskania oceny pozytywnej z warsztatów jest oddanie sprawozdania w wersji elektronicznej lub papierowej z wszystkich ćwiczeń. Ocena z ćwiczenia jest wypadkową: 60% - oceny raportu; 20% - oceny z testu końcowego; 20% - oceny aktywności na zajęciach. Ocena końcowa z warsztatów jest średnią z ocen cząstkowych zaproponowanych przez prowadzących poszczególne ćwiczenia.		
	-			

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	fazy istnienia obiektów technicznych oraz podstawowe terminy z zakresu eksploatacji i niezawodności oraz maszyn elektrycznych i napędu elektrycznego, a także zastosowania tej wiedzy w praktyce;	ED1_W04; ED1_W09		
E2	strukturę zarządzania ruchem maszyn i urządzeń elektrycznych, w tym diagnostykę i wdrożenie do eksploatacji z punktu widzenia praktycznych zastosowań tej wiedzy;	ED1_W04; ED1_W09; ED1_W12		
Umiejętności: student potrafi				
E3	diagnozować stan, przeprowadzać proces naprawy oraz wdrożenia do eksploatacji maszyn i urządzeń w środowisku przemysłowym i w warunkach nie w pełni przewidywalnych;		ED1_U06; ED1_U07	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E4	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania jej znaczenia i zasięgania opinii ekspertów oraz kreatywnej i profesjonalnej działalności w obszarze eksploatacji maszyn i urządzeń, w tym właściwego określania priorytetów realizowanych zadań z tego obszaru oraz wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju, wykorzystując wiedzę i doświadczenie zdobyte w środowisku przemysłowym.			ED1_K01; ED1_K02; ED1_K03
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Wykonanie raportu z warsztatów technologicznych; ocena przygotowania do zajęć	T		
E2	Wykonanie raportu z warsztatów technologicznych	T		
E3	Wykonanie raportu z warsztatów technologicznych	T		
E4	Wykonanie raportu z warsztatów technologicznych; dyskusja nad zadaniem	T		
Literatura podstawowa	1	Flatres P., Parda M.: Utrzymanie Ruchu strategię i narzędzia, Warszawa, 2017.		
	2	Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2010		
	3	Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2013		
	4	Pleskot M.: TPM : kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie, Wydaw. Politechniki Łódzkiej, 2015		
	5	Bloch, Heinz P ; Geitner, Fred K: Machinery failure analysis and troubleshooting, Butterworth-Heineman, 2012		
Literatura uzupełniająca	1	Materiały wewnątrzzakładowe przedsiębiorstw.		
	2	Dokumentacja techniczno - ruchowa maszyn i urządzeń.		
	3	www.utrzymanieruchu.pl		
	4	Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE i normy zharmonizowane.		
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Wojciech Trzasko	Data:	26.01.2025	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA								Wydział Elektryczny				
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny - Moduł 7 (HES 5)							Profil kształcenia	Profil praktyczny			
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość akademicka – inkubator przedsiębiorczości							Kod przedmiotu	E1ed5s.009h			
								Rodzaj zajęć	Przedmiot obieralny			
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L	P	Ps	T	S	Semestr	5			
	30							Punkty ECTS	2			
Program obowiązuje od								2025/2026				
Przedmioty wprowadzające												
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest inkubowanie przedsiębiorczości. W ramach zajęć student definiuje i udoskonala własny pomysł przedsiębiorczy, który może rozwijać i testować w ramach Akademickich Inkubatorów Przedsiębiorczości. Przedmiot ma za zadanie ukształtować ścieżkę rozwoju pomysłu biznesowego wykreowanego przez studenta, pokazać w jaki sposób pomysł ma być rozwinięty, gdzie można szukać pomocy i wsparcia.											
Ramowe treści programowe	Opisana i wyjaśniona zostanie cała ścieżka rozwoju od pomysłu do StartUpu od StartUpu do działalności gospodarczej wraz z omówieniem poszczególnych etapów oraz możliwości uzyskania wsparcia – pełny proces preinkubacji oraz inkubacji pomysłu biznesowego. Realizacja celów zrównoważonego rozwoju jako pomysł biznesowy.											
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych		
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							30	30	30		
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							1	1	1,0		
	realizacją praktyki zawodowej							0	0	0		
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							0				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							19		19		
								0		0		
	Razem godzin:							50	31	50		
	Razem punktów ECTS:							2	1,2	2,0		
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
								ED1_W14 (H1_W03)	ED1_U11 (H1_U02); ED1_U12	ED1_K02 (H1_K02, H1_K03)		
Cele i treści ramowe sformułował	Dr Łukasz Siemieniuk; Instytut Innowacji i Technologii PB Sp. z o.o. Data: 2025-02-05											
Realizacja w roku akademickim	2027/2028											
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne											
	1	Wprowadzenie do przedsiębiorczości akademickiej. (2 godz)										
	2	Formy finansowania przedsiębiorczości akademickiej. (2 godz)										
	3	Biznesplan i jego rola w rozwoju pomysłów biznesowych. (3 godz)										
	4	Kreowanie pomysłów biznesowych. (3 godz)										
	5	Prezentacja pomysłów na biznes. (3 godz)										
	6	Omówienie potencjalnych szans i zagrożeń danego pomysłu. (3 godz)										
	7	Przedstawienie sposobów na reklamę danego przedsięwzięcia. (3 godz)										
	8	Analiza tekstów oraz reklam występujących na rynku. (3 godz)										
	9	Omówienie pojęcia marka firmy. (3 godz)										
	10	Ukazanie sposobów budowy wizerunku firmy. (3 godz)										
	11	Zaliczenie końcowe. (2 godz)										
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	Warsztaty problemowe, zajęcia projektowe.										
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-											
Forma zaliczenia	Ć	Zaliczenie pisemne/esej, obrona projektu, dyskusja.										
Warunki zaliczenia	W											
	Ć	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na zajęciach (dopuszczalna jest 1 nieobecność w semestrze), opracowanie projektu przedstawiającego projekt biznesowy – przyszłe przedsięwzięcie biznesowe.										
	-											
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów				
								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
	Wiedza: student zna i rozumie											
E1	istotę i rodzaje zjawiska przedsiębiorczości oraz podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości;							ED1_W14 (H1_W03)				

Umiejętności: student potrafi		
E2	wykorzystać techniki tworzenia nowych pomysłów na biznes w tym ocenić potencjał biznesowego pomysłu;	ED1_U11 (H1_U02); ED1_U12
E3	rozwiązywać problemy związane z prowadzeniem działalności przedsiębiorczej;	ED1_U11 (H1_U02); ED1_U12
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E4	prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem aspektów związanych z wdrażaniem celów zrównoważonego rozwoju.	ED1_K02 (H1_K02, H1_K03)
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Dyskusja; zaliczenie pisemne	Ć
E2	Zaliczenie projektu	Ć
E3	Zaliczenie projektu	Ć
E4	Zaliczenie projektu	Ć
Literatura podstawowa	1	Duraj J., Papiernik- Wojdera M., Przedsiębiorczość i innowacyjność, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2010.
	2	Matusiak K., Przedsiębiorczość akademicka. Raport z badania, PARP, Warszawa 2009.
	3	Piecuch T., Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, Wydawnictwo C.H. Beck. Warszawa 2010.
	4	Plawgo B. (red.), Przedsiębiorczość akademicka – stan, bariery i przesłanki rozwoju, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, Łomża 2011.
	5	Siemieniuk Ł., Academic Business Incubators as an Institutional Form of Academic Entrepreneurship Development in Poland, Oeconomia Copernicana, Volume 7 (2016), Issue 1.
Literatura uzupełniająca	1	Siemieniuk Ł., Wpływ Akademickich Inkubatorów Przedsiębiorczości na rozwój aktywności gospodarczej środowiska akademickiego w zakresie tworzenia StartUp'ów, [w:].
	2	Francik A., Lis M., Narkova V. (red.), INNOWACJE I PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ. TEORIA I PRAKTYKA, Wydawnictwo WSB, Dąbrowa Górnicza 2014, s. 204-215.
	3	Siemieniuk Ł., FOUNDATION OF ACADEMIC BUSINESS INCUBATORS VS. DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL OF ACADEMIA IN POLAND, [w:].
	4	Chmielarz W., Kisielnicki J., Parys T. (red.), Informatyka Q przyszłości, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013, s. 177- 190.
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Jarosław Wiater	Data: 05.02.2025