

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny				
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu	Matematyka 3	Kod przedmiotu	E1ek3s.001			
Formy zajęć i liczba godzin	W 15 C 15 L P Ps T S	Rodzaj zajęć	Przedmiot obowiązkowy			
Program obowiązuje od	2026/2027					
Przedmioty wprowadzające	E1ek1s.003; E1ek2s.002					
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów i nauczenie ich posługiwania się aparatem matematycznym niezbędnym do opisywania i rozwiązywania zagadnień z zakresu podstaw teorii pola.					
Ramowe treści programowe	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych. Elementy teorii pola (pola wektorowe, gradient, rotacja, dywergencja, potencjał pola). Całki krzywoliniowa i powierzchniowa. Parametry pola elektromagnetycznego w praktycznych przykładach.					
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 indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć		15	15	15	
	realizacją praktyki zawodowej		1	1	0,5	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		0	0	0	
	przygotowaniem do bieżących zajęć		5			
			14		14	
			0		0	
			<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>29,5</b>
			<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne		
		EK1_W01 EK1_W02	EK1_U05			
Cele i treści ramowe sformułował	Dr Anna Poskrobko	Data:	2025-08-09			
Realizacja w roku akademickim	2027/2028					
Treści programowe	<b>Wykład</b>					
	1	Algebra wektorów (działania na wektorach, iloczyn skalarny i wektorowy oraz ich zastosowania).				
	2	Całki podwójne.				
	3	Zastosowania całek podwójnych.				
	4	Całki potrójne.				
	5	Zastosowania całek potrójnych.				
	6	Elementy teorii pola (gradient, operator Hamiltona (nabla), rotacja i dywergencja pola wektorowego)				
	7	Łuki na płaszczyźnie i w przestrzeni. Całki krzywoliniowe nieskierowane.				
	8	Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.				
	9	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania.				
	10	Zastosowania całek krzywoliniowych skierowanych.				
	11	Płaty powierzchniowe. Całki powierzchniowe niezorientowane.				
	12	Zastosowania całek powierzchniowych niezorientowanych.				
	13	Całki powierzchniowe zorientowane i ich zastosowania.				
	14	Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego.				
15	Twierdzenie Stokesa i Greena.					
Treści programowe	<b>Ćwiczenia audytorijne</b>					
	1	Działania na wektorach oraz własności wektorów. Iloczyn skalarny dwóch wektorów oraz jego zastosowanie.				
	2	Obliczanie całek podwójnych.				
	3	Wybrane zastosowania całek podwójnych: obliczanie pola obszaru, objętości bryły, masy obszaru, współrzędnych środka masy, momentów bezwładności.				
	4	Weryfikacja umiejętności obliczania całek podwójnych w kontekście zastosowań [efekt E4].				
	5	Wybrane zastosowania całek potrójnych: obliczanie objętości obszaru, masy obszaru, współrzędnych środka masy, momentów bezwładności, energii potencjalnej.				
	6	Weryfikacja umiejętności obliczania całek potrójnych w kontekście zastosowań [efekt E4].				
	7	Wyznaczanie potencjałów pól wektorowych. Obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych.				
	8	Weryfikacja umiejętności wyznaczania gradientów, rotacji i dywergencji [efekt E5].				
	9	Obliczanie całek krzywoliniowych skierowanych.				
	10	Obliczanie cyrkulacji pola wektorowego oraz pracy w polu wektorowym.				
	11	Weryfikacja obliczania całek krzywoliniowych w kontekście zastosowań [efekt E6].				
	12	Obliczanie pola płata, masy płata, współrzędnych środka masy płata i momentów bezwładności.				
	13	Obliczanie całek powierzchniowych zorientowanych.				
	14	Weryfikacja umiejętności obliczania całek powierzchniowych [efekt E6].				
15	Obliczanie całek krzywoliniowych z zastosowaniem twierdzenia Stokesa (twierdzenia Greena na płaszczyźnie).					
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład interaktywny; wykład z prezentacją multimedialną				
	Ć	Ćwiczenia tablicowe				
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	Wykład interaktywny; wykład z prezentacją multimedialną				
	Ć	-				
Forma zaliczenia	W	Sprawdzian pisemny				
	Ć	Pisemne sprawdziany lub kartkówki				
	-	-				

Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu pisemnego. W zależności od liczby uzyskanych punktów przeliczonych na skalę procentową, ocena ze sprawdzianu będzie kształtować się następująco: [0%, 50%) – ocena niedostateczna (2.0) [50%, 60%) – ocena dostateczna (3.0) [60%, 70%) – ocena dostateczna plus (3.5) [70%, 80%) – ocena dobra (4.0) [80%, 90%) – ocena dobra plus (4.5) [90%, 100%) – ocena bardzo dobra (5.0)
	Ć	Zaliczenie na podstawie pisemnych sprawdzianów lub kartkówek oraz aktywności na zajęciach. Student uzyskuje zaliczenie z ćwiczeń, jeżeli zdobywa co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów. Ocena końcową ustala się na podstawie odsetka (w %) uzyskanych punktów następująco: [0%, 50%) – ocena niedostateczna (2.0) [50%, 60%) – ocena dostateczna (3.0) [60%, 70%) – ocena dostateczna plus (3.5) [70%, 80%) – ocena dobra (4.0) [80%, 90%) – ocena dobra plus (4.5) [90%, 100%) – ocena bardzo dobra (5.0)

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	pojęcia całek podwójnych i potrójnych oraz ich wykorzystanie do opisu i rozwiązywania problemów technicznych;	EK1_W01		
E2	podstawowe pojęcia matematyczne stosowane do opisu zagadnień w polu elektromagnetycznym;	EK1_W02		
E3	przydatność stosowania całek krzywoliniowej i powierzchniowej w rozwiązywaniu problemów związanych z teorią pól wektorowych.	EK1_W01		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E4	obliczać całki podwójne i potrójne podstawowych funkcji opisujących wybrane problemy inżynierskie;		EK1_U05	
E5	obliczyć gradient funkcji, rotację i dywergencję pola wektorowego oraz potencjał pola w wybranych przykładach;		EK1_U05	
E6	obliczyć wybrane całki krzywoliniowe i powierzchniowe.		EK1_U05	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Sprawdzian pisemny	W
E2	Sprawdzian pisemny	W
E3	Sprawdzian pisemny	W
E4	Sprawdziany lub kartkówki	C
E5	Sprawdziany lub kartkówki	C
E6	Sprawdziany lub kartkówki	C
Literatura podstawowa	1 Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas, Elementy analizy wektorowej: teoria, przykłady, zadania, Wyd. GiS, 2004	
	2 Krystyna Bieńkowska-Lipińska, Dominik Jagiełło, Rafał Maj, Matematyka 2, Wyd. PW OKNO 2010 (dostępne online)	
	3 Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas, Analiza Matematyczna 2: definicje, twierdzenia, wzory, Wyd. GiS, 2019	
	4 Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas, Analiza Matematyczna 2: przykłady i zadania, Wyd. GiS, 2019	
	5 Andrzej Just; Witold Wal i in., Matematyka dla studentów politechnik: teoria, przykłady, zadania z wykorzystaniem pakietów matematycznych, Wyd. PŁ, 2019 (e-książka)	
Literatura uzupełniająca	1 Donald A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, t. 1-3, Wyd. PWN, 2013	
	2 Włodzimierz Stankiewicz, Jacek Woźtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. 2, Wyd. PWN, 1983	
	3 Tadeusz Trajdos, Matematyka, Cz. 3, WNT, 1999	
	4 Wacław Leksiński, Ireneusz Nabiałek, Wojciech Żakowski, Matematyka: definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 2003	
	5 Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności	
Koordynator przedmiotu:	Dr Anna Poskrobko	Data: 09.08.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Instalacje elektryczne	E	Kod przedmiotu	E1ek3s.002
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe
	30 15		Semestr	3
			Punkty ECTS	4
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	-			
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową urządzeń oraz instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Nauczenie podstawowych zasad doboru urządzeń elektrycznych na warunki pracy normalnej oraz zakłóceńowej z uwzględnieniem wymagań tzw. współpracy z OZE oraz projektowania uniwersalnego. Wykształcenie umiejętności stosowania nowoczesnej aparatury diagnostycznej, w tym umożliwiającej zdalny nadzór nad infrastrukturą elektroenergetyczną.			
Ramowe treści programowe	Środowiska urządzeń elektrycznych. Normalizacja i typizacja w zakresie instalacji elektrycznych oraz elektroenergetycznych układów OZE. Prądy robocze i zwarciove w układzie elektroenergetycznym. Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów. Aparatura elektroenergetyczna. Ochrona urządzeń przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Zasady doboru urządzeń elektrycznych, w tym aparatów w układach OZE z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego oraz zrównoważonego rozwoju. Środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej oraz przy uszkodzeniu. Oddziaływania pojazdów elektrycznych na instalacje i sieci elektroenergetyczne niskich napięć. Instalacje OZE współpracujące z instalacjami elektroenergetycznymi. Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów roboczych oraz zwarciowych. Ocena zagrożenia porażeniowego w instalacjach elektrycznych. Badania eksploatacyjne aparatów i instalacji elektrycznych. Pomiarzy diagnostyczne w instalacjach elektrycznych.			
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyciszenie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	30	30	
	udziałem w innych formach zajęć	15	15	15
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	4	4	0,7
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	41		41
	<b>Razem godzin:</b>	<b>100</b>	<b>49,0</b>	<b>56,7</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,3</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W04	EK1_U03	
		EK1_W06	EK1_U09	EK1_K01
		EK1_W08	EK1_U11	
		EK1_W11		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Marcin Andrzej Sulkowski	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	<p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Środowiska urządzeń elektrycznych. Normalizacja i typizacja w zakresie instalacji, układów zasilania pojazdów elektrycznych, interakcji pojazd-instalacja.</li> <li>Prądy robocze w układzie elektroenergetycznym.</li> <li>Prądy zwarciove w układzie elektroenergetycznym.</li> <li>Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów.</li> <li>Aparatura elektroenergetyczna.</li> <li>Ochrona urządzeń przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska.</li> <li>Zasady doboru urządzeń elektrycznych, w tym aparatów w układach OZE.</li> <li>Zasady doboru urządzeń elektrycznych, w tym aparatów w układach OZE.</li> <li>Środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej.</li> <li>Środki ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu.</li> <li>Środki ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu.</li> <li>Oddziaływania OZE na instalacje niskich napięć.</li> <li>Układy uziomowe w instalacjach elektrycznych.</li> <li>Instalacje elektryczne w lokalizacjach specjalnych oraz zasady projektowania uniwersalnego.</li> <li>Badania odbiorcze i okresowe w instalacjach elektrycznych.</li> </ol> <p><b>Laboratorium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów roboczych oraz zwarciowych (3h).</li> <li>Ocena zagrożenia porażeniowego w instalacjach elektrycznych (3h).</li> <li>Badania eksploatacyjne aparatów i instalacji elektrycznych (3h).</li> <li>Badania eksploatacyjne aparatów i instalacji elektrycznych (3h).</li> <li>Pomiarzy diagnostyczne w instalacjach elektrycznych współpracujących z OZE (3h).</li> </ol>			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład problemowy; wykład informacyjny			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	L eksperyment; symulacja - realizowane w wymiarze 5x3h			
Forma zaliczenia	W wykład problemowy; wykład informacyjny			
	-			
	W egzamin pisemny z pytaniami otwartymi			
	L ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, dyskusja nad wynikami pomiarów			

Warunki zaliczenia	W	Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym
	L	Podstawą zaliczenia laboratorium będzie uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen z przeprowadzanych na laboratorium zaliczeń pisemnych oraz uzyskania pozytywnych ocen ze sprawozdań przygotowywanych po realizacji poszczególnych ćwiczeń. Ocena 5,0 wymagać będzie kompleksowej wiedzy z zakresu ćwiczeń realizowanych na laboratorium natomiast na ocenę 3,0 wystarczy wiedza podstawowa. Ocena 4,0 będzie możliwa do uzyskania przy wykazaniu się wiedzą pośrednią pomiędzy oceną 3,0 a 5,0.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	w zaawansowanym stopniu wybrane zasady działania składowych elementów i układów instalacji elektrycznych stosowanych w obiektach budowlanych	EK1_W04		
E2	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z cyklem życia aparatów i urządzeń elektroenergetycznych, eksploatacją oraz niezawodnością urządzeń i instalacji elektrycznych, w tym z uwzględnieniem aspektów związanych z efektywnością energetyczną i ekonomiczną	EK1_W06		
E3	metodykę projektowania urządzeń i instalacji elektrycznych, doboru urządzeń oraz metod wspomagających proces projektowania instalacji elektrycznych	EK1_W08		
E4	pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w tym zagadnienia zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem projektowania uniwersalnego oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;	EK1_W11 H1_W01		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E5	konfigurować urządzenia systemu i instalacji elektrycznej oraz wykonywać pomiary eksploatacyjne, stosując przy tym odpowiednie metody i aparaturę pomiarową oraz interpretować uzyskane wyniki		EK1_U03	
E6	wyjaśnić funkcjonalność poszczególnych elementów i układów instalacji elektrycznych współpracujących z OZE oraz rolę i stan obiektów budowlanych w świetle obowiązujących norm inżynierskich oraz standardów w ekoenergetyce		EK1_U09	
E7	planować i organizować pracę indywidualną i w zespole podczas realizacji prac eksploatacyjnych związanych z utrzymaniem infrastruktury instalacji elektrycznych, w tym współpracujących z OZE		EK1_U11	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				
E8	krytycznej oceny wiedzy w celu rozwiązywania różnorodnych problemów związanych z eksploatacją instalacji elektrycznych współpracującymi z OZE			EK1_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	W
E2	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	W
E3	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	W
E4	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	W
E5	wykonanie sprawozdań; sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; dyskusja nad wynikami pomiarów	L
E6	wykonanie sprawozdań; sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; dyskusja nad wynikami pomiarów	L
E7	wykonanie sprawozdań; sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; dyskusja nad wynikami pomiarów	L
E8	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	W

Literatura podstawowa	1	Sulkowski M, Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. PWN, Warszawa 2019.
	2	Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002 nr 75 poz. 690 z p. zm.
	3	PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - norma wieloarkuszowa
	4	Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2013.
	5	Kuryłowicz E.; Thuresson C.: Projektowanie uniwersalne : uwarunkowania architektoniczne kształtowania otoczenia wybudowanego przyjaznego dla osób niepełnosprawnych. Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji, 2005.

Literatura uzupełniająca	1	Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000.
	2	Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika, Praca zbiorowa, PWN, Warszawa 2019

Koordynator przedmiotu: dr inż. Marcin Andrzej Sulkowski      Data: 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrotechniki 3	Kod przedmiotu	E1ek3s.003	
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	3	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	E1ek1s.005; E1ek2s.004			
Cele przedmiotu	Doświadczalne zbadanie zjawisk zachodzących w liniowych i nieliniowych obwodach prądu stałego, przemiennego (jednofazowe i trójfazowe) oraz odkształconego przy wykorzystaniu pomiarów wielkości elektrycznych - prąd, napięcie, moc. Wykonanie i testowanie układów elektrycznych prądu stałego, przemiennego oraz odkształconego. Weryfikacja metod analizy rozpyływu prądu, rozkładu napięć oraz zasad obliczania mocy.			
Ramowe treści programowe	Badanie: 1) liniowych i nieliniowych elementów elektrycznych, 2) obwodów jednofazowych prądu stałego, przemiennego oraz odkształconego, 3) obwodów trójfazowych, 4) obwodów sprzężonych magnetycznie, 5) stanów nieustalonych.			
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyczerpująco:	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
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>50,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W01	EK1_U03	
		EK1_W02	EK1_U09	EK1_K02
		EK1_W04	EK1_U11	
		EK1_W11		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Anna Maria Białostocka	Data:	04.06.2025	

Realizacja w roku akademickim		2027/2028
<b>Laboratorium</b>		
Treści programowe	1	Omówienie zasad obowiązujących w laboratorium i zasad BHP. Ustalenie tematyki ćwiczeń w pracowni. Zapoznanie studentów ze sposobem wykonywania wykresów wskazowych.
	2	Dzielniki prądów i napięć w obwodach prądu i napięcia stałego oraz przemiennego. Zastosowanie praw Kirchhoffa w obwodach elektrycznych.
	3	Charakterystyki elementów nieliniowych w obwodach prądu i napięcia stałego.
	4	Analiza obwodów RLC zasilanych prądem i napięciem przemiennym.
	5	Analiza zjawiska sprzężenia magnetycznego (część 1). Indukcyjność własna i wzajemna.
	6	Analiza zjawiska sprzężenia magnetycznego (część 2). Zmiana sposobu skojarzenia cewek sprzężonych.
	7	Ewaluacja treści programowych.
	8	Analiza obwodów trójfazowych - połączenie w gwiazdę. Pomiar mocy, prądów i napięć w układach symetrycznych i niesymetrycznych.
	9	Analiza obwodów trójfazowych - połączenie w trójkąt. Układ Arona. Układy symetryczne i niesymetryczne.
	10	Badanie wpływu napięcia ze źródła odkształconego na działanie układu. Wartość skuteczna napięcia i prądu, moc odkształcenia.
	11	Badanie wpływu napięcia ze źródła odkształconego na działanie układu. Wartość skuteczna napięcia i prądu, moc czynna, bierna oraz pozorna.
	12	Analiza wyższych harmonicznych w obwodach RLC.
	13	Analiza stanu nieustalonego w obwodach I rzędu. Pojęcie stałej czasowej.
	14	Analiza stanu nieustalonego w obwodach II rzędu. Przypadek aperiodyczny, aperiodyczny krytyczny oraz oscylacyjny.
	15	Uzupełnianie braków (nieobecność na zajęciach, zaliczanie brakujących kartkówek).
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	L	projektowanie układów, realizacja eksperymentów
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	L	Ocena sprawozdań; ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych (poprawność połączeń i obsługi aparatury); dyskusja ustna podczas realizacji ćwiczenia; ocena współpracy w zespole
Warunki zaliczenia	L	Na ocenę 5 (bardzo dobry+) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	zagadnienia z matematyki, fizyki oraz chemii konieczne do rozumienia i analizy zjawisk w procesach występujących podczas wytwarzania różnych form energii.	EK1_W01		
E2	tworzenie modeli matematycznych do opisu zjawisk i procesów w elementach oraz układach.	EK1_W02		
E3	wybrane zasady działania elementów składowych i układów.	EK1_W04		
E4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	EK1_W11		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E5	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie, wykonywać pomiary stosując odpowiednie metody, narzędzia komputerowe i aparaturę pomiarową oraz interpretować uzyskane wyniki.		EK1_U03	
E6	wyjaśnić funkcjonalność poszczególnych elementów i układów źródeł energii elektrycznej.		EK1_U09	
E7	planować i organizować pracę indywidualną i w zespole.		EK1_U11	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				
E8	zachowania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania norm etycznych i reguł etyki zawodowej.			EK1_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	<i>Sprawozdanie; dyskusja podczas ćwiczenia; obserwacja poprawności połączeń i pomiarów</i>	L		
E2	<i>Odpowiedź ustna podczas ćwiczenia; interpretacja wyników w sprawozdaniu</i>	L		
E3	<i>Obserwacja pracy w zespole; sprawozdanie grupowe</i>	L		
E4	<i>Obserwacja postawy; przestrzeganie zasad BHP i etyki pracy laboratoryjnej</i>	L		
E5	<i>Praca podczas wykonywania ćwiczenia.</i>	L		
E6	<i>Odpowiedź ustna podczas realizacji ćwiczenia.</i>	L		
E7	<i>Praca podczas wykonywania ćwiczenia.</i>	L		
E8	<i>Praca podczas wykonywania ćwiczenia.</i>	L		
Literatura podstawowa	1	Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa, 2017.		
	2	Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów Tom 2. WNT, Warszawa, 2017.		
	3	Praca zbiorowa pod redakcją J. Makala: Practical problems for introductory electrical engineering. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2023.		
Literatura uzupełniająca	1	Saeed K., Parfieniuk M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów informatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2020		
	2	Alexander C., Sadiku M.: Fundamentals of electric circuits. Prentice Hall, 2012.		
Koordynator przedmiotu:	<i>dr inż. Anna Maria Białostocka</i>	Data:	04.06.2025	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy maszyn elektrycznych	<b>E</b>	<b>Kod przedmiotu</b>	E1ek3s.004
			<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	<b>W</b> <b>Ć</b> <b>L</b> <b>P</b> <b>Ps</b> <b>T</b> <b>S</b>	<b>Semestr</b>	<b>3</b>	
	30	<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	E1ek1s.003, E1ek1s.005, E1ek2s.001, E1ek2s.002, E1ek2s.004			
Cele przedmiotu	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie: budowy, zasady działania oraz opisu matematycznego maszyn elektrycznych. Uzyskanie przez studentów umiejętności: a) oceny pracy transformatorów, maszyn indukcyjnych, maszyn prądu stałego oraz synchronicznych, b) obliczania wielkości charakteryzujących pracę maszyn elektrycznych w stanach ustalonych.			
Ramowe treści programowe	Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii. Magnesowanie rdzenia ferromagnetycznego. Transformatory jedno i trójfazowe: budowa, zasada działania, model matematyczny. Schemat zastępczy, praca w stanach ustalonych. Załączanie transformatora. Grupy połączeń transformatorów trójfazowych. Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania, model matematyczny, schemat zastępczy. Maszyny prądu stałego: podstawy budowy, zasada działania, model matematyczny. Generatory synchroniczne: zasada działania i model matematyczny. Hydrogeneratory i turbogeneratory, praca samotna i na sieć sztywną.			
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyliczenie:	<b>Nakład pracy studenta związany z:</b>	<b>godzin ogółem</b>	<b>w tym kontaktowych</b>	<b>w tym praktycznych</b>
	udziałem w wykładach	30	30	
	udziałem w innych formach zajęć	15	15	15
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	4	4	0,7
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	41		41
	<b>Razem godzin:</b>	<b>100</b>	<b>49,0</b>	<b>56,7</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,3</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W02	EK1_U03	
		EK1_W04	EK1_U05	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Adam Kuźma	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	<b>Wykład</b>			
	1 Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii.			
	2 Magnesowanie rdzenia ferromagnetycznego.			
	3 Transformatory jednofazowe: budowa, zasada działania, model matematyczny.			
	4 Transformatory trójfazowe: budowa, zasada działania, model matematyczny.			
	5 Schemat zastępczy, praca w stanach ustalonych.			
	6 Grupy połączeń transformatorów trójfazowych.			
	7 Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania.			
	8 Model matematyczny maszyn asynchronicznych.			
	9 Schemat zastępczy maszyn asynchronicznych.			
	10 Charakterystyki mechaniczne i regulacyjne maszyn asynchronicznych.			
	11 Maszyny prądu stałego: podstawy budowy, zasada działania, model matematyczny.			
	12 Charakterystyki mechaniczne i regulacyjne maszyn prądu stałego.			
	13 Generatory synchroniczne: budowa, zasada działania, model matematyczny.			
	14 Generatory synchroniczne: charakterystyki regulacyjne, synchronizacja z siecią.			
	15 Hydrogeneratory i turbogeneratory, praca samotna i na sieć sztywną.			
	<b>Pracownia specjalistyczna</b>			
	1 Prezentacja budowy i zasady działania maszyn elektrycznych i transformatorów.			
	2 Obliczanie parametrów obwodów magnetycznych transformatorów i dławików.			
	3 Obliczanie parametrów modeli matematycznych transformatorów i maszyn indukcyjnych.			
	4 Kojarzenie uzwojeń transformatorów trójfazowych dla zadanej grupy połączeń.			
	5 Obliczanie charakterystyk mechanicznych maszyn indukcyjnych.			
	6 Obliczanie charakterystyk mechanicznych maszyn prądu stałego.			
	7 Prezentacja synchronizacji generatora synchronicznego z siecią.			
	8 Kolokwium zaliczeniowe.			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład konwersatoryjny.		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ps	Pracownia specjalistyczna z pokazem budowy i zasady działania maszyn i obliczaniem parametrów maszyn.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	Wykład konwersatoryjny.		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	W	Egzamin pisemno-ustny.		
	Ps	Kolokwium zaliczeniowe.		

<b>Warunki zaliczenia</b>	W	Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry 6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)
	Ps	Kolokwium zaliczeniowe: Przeliczenie zdobytych punktów na ocenę: 10,0 – 12,0 (50% - 60%) 3,0 12,1 – 14,0 (61% - 70%) 3,5 14,1 – 16,0 (71% - 80%) 4,0 16,1 – 18,0 (81% - 90%) 4,5 18,1 – 20,0 (91% - 100%) 5,0

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	zasady tworzenia schematów zastępczych transformatorów i maszyn elektrycznych	EK1_W02		
E2	budowę transformatorów i maszyn elektrycznych oraz zjawiska fizyczne w nich zachodzące	EK1_W04		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E3	obliczać charakterystyki mechaniczne maszyn elektrycznych		EK1_U03	
E4	wyznaczyć parametry schematów zastępczych transformatorów i silników indukcyjnych		EK1_U05	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	<i>Egzamin pisemno-ustny</i>	W
E2	<i>Egzamin pisemno-ustny</i>	W
E3	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	Ps
E4	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	Ps
<b>Literatura podstawowa</b>	1 Glinka T.: Maszyny elektryczne i transformatory. WNNT, Warszawa 2018.	
	2 Mitew E.: Maszyny elektryczne, T1, T2, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2005.	
	3 Glinka T.: Ćwiczenia tablicowe z transformatorów i maszyn elektrycznych, WNNT, Warszawa 2022.	
	4 Sołbut A.: Maszyny elektryczne 1 : transformatory, maszyny indukcyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2017.	
	5 Sołbut A.: Maszyny elektryczne 2. Maszyny prądu stałego. Maszyny synchroniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej 2019.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1 Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Maszyny elektryczne w zadaniach, Wyd. Akademii Rolniczo-technicznej, Bydgoszcz 2003.	
	2 Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Pearson Education, New Jersey 2006.	
	3 Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.	
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>dr inż. Adam Kuźma</i>	<b>Data:</b> 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy OZE 2	Kod przedmiotu	E1ek3s.005	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Program obowiązuje od	30	Semestr	3	
Przedmioty wprowadzające		Punkty ECTS	2	
Cele przedmiotu	Zajęcia poświęcone są najważniejszym badaniom w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych odnawialnych źródeł energii typu: turbina wiatrowa małej mocy, ogniwa i moduły fotowoltaiczne, małoskalowe turbiny wodne; zadaniem tych badań jest przybliżenie studentom zasad działania wspomnianych źródeł energii i wyznaczenie najważniejszych wielkości charakteryzujących ich działanie.			
Ramowe treści programowe	Badania ogniw i modułów fotowoltaicznych pod kątem wyznaczenia ich charakterystyk prądowo-napięciowych. Badanie modeli turbin wiatrowych pod kątem wyznaczenia ich charakterystyk ruchowych. Badanie modeli turbin wodnych pod kątem wyznaczenia ich charakterystyk ruchowych.			
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
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>50,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W05	EK1_U03 EK1_U11	EK1_K01
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Robert Sobolewski	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	Laboratorium			
	1	Badanie ogniw fotowoltaicznych - część 1 (3h)		
	2	Badanie ogniw fotowoltaicznych - część 2 (3h)		
	3	Badanie turbin wiatrowych - część 1 (3h)		
	4	Badanie turbin wiatrowych - część 2 (3h)		
	5	Badanie modułów fotowoltaicznych - część 1 (3h)		
	6	Badanie modułów fotowoltaicznych - część 2 (3h)		
	7	Badanie turbiny wodnej - część 1 (3h)		
	8	Badanie turbiny wodnej - część 2 (3h)		
	9	Badanie turbiny wodnej - część 3 (3h)		
	10	Badanie turbiny wodnej - część 4 (3h)		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	L	zajęcia realizowane w wymiarze 10x3h; zajęcia realizowane w dwu-, trzy- lub czteroosobowych zespołach; każdy zespół przeprowadza badania (pomiar) na stanowisku dydaktycznym poświęconym danemu układowi wytwarzania energii; na podstawie badań zespół opracowuje wyniki i przygotowuje sprawozdanie studenckie z badania danego układu wytwórczego		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	L	trzy sprawozdania studenckie z przeprowadzonych badań; zaliczenie końcowe pisemne z zagadnień dotyczących badanych układów wytwórczych		
Warunki zaliczenia	L	na ocenę 5 (bardzo dobry) (Bz6) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
E1	<b>Wiedza: student zna i rozumie</b> wybrane zagadnienia z zakresu technicznej realizacji wytwarzania energii elektrycznej przez źródła energii odnawialnej i jej przetwarzania	EK1_W05		
E2	<b>Umiejętności: student potrafi</b> konfigurować układy elektroenergetyczne i realizować w nich pomiary oraz interpretować uzyskiwane wyniki		EK1_U03	
E3	planować i organizować pracę indywidualną i w zespole		EK1_U11	
E4	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b> krytycznej oceny wiedzy i zasięgania krytycznej opinii na temat realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych			EK1_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; zaliczenie pisemne	L
E2	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; zaliczenie pisemne	L
E3	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	L
E4	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; zaliczenie pisemne	L
<b>Literatura podstawowa</b>	1	Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szerba Z.: Energetyka wiatrowa. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006.
	2	Tytko R.: Fotowoltaika. Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów i inwestorów. Eco Investment, Wydanie VI, 2022.
	3	Iwan J.: Studium badawczo-rozwojowe problemów turbin wodnych małej energetyki. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
	4	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Iwański P., Rzymyszkiewicz P.: Technologie hydroenergetyczne. Monografia. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2017.
	5	Sarniak M.: Systemy fotowoltaiczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019.
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>dr hab. inż. Robert Sobolewski</i>	<b>Data:</b> 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny																																						
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne																																				
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia		ogólnoakademicki																																				
Nazwa przedmiotu	Projektowanie konstrukcji w ekoenergetyce	Kod przedmiotu		E1ek3s.006																																				
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć		obowiązkowe																																				
	15 30	Semestr		3																																				
Program obowiązuje od		Punkty ECTS		3																																				
Przedmioty wprowadzające		2026/2027 E1ek2s.005																																						
Cele przedmiotu	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do analizy i projektowania konstrukcji wsporczych oraz elementów konstrukcyjnych wykorzystywanych w systemach ekoenergetycznych z użyciem metod analitycznych i numerycznych, w tym MES.																																							
Ramowe treści programowe	Projektowanie konstrukcji oparte na mechanice konstrukcji i metodach numerycznych, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju. Program obejmuje: Układy statycznie niewyznacalne – metody sił i przemieszczeń. Teorię sprężystości – stany płaskie, osiowoosymetryczne, wprowadzenie do płyt i powłok. Metody przybliżone – różnice skończone, aproksymacja. Metodę Elementów Skończonych (MES) – podstawy teoretyczne i zastosowania. Sygnałne wprowadzenie do dynamiki, koncentracji naprężeń i nieliniowości.																																							
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową																																							
Wyliczenie:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nakład pracy studenta związany z:</th> <th>godzin ogółem</th> <th>w tym kontaktowych</th> <th>w tym praktycznych</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>udziałem w wykładach</td> <td>15</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>udziałem w innych formach zajęć indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>realizacją praktyki zawodowej</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>przygotowaniem do zaliczenia wykładu</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>przygotowaniem do bieżących zajęć</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>23,5</td> <td></td> <td>23,5</td> </tr> <tr> <td><b>Razem godzin:</b></td> <td><b>75</b></td> <td><b>46,5</b></td> <td><b>54,5</b></td> </tr> <tr> <td><b>Razem punktów ECTS:</b></td> <td><b>3</b></td> <td><b>1,9</b></td> <td><b>2,2</b></td> </tr> </tbody> </table>				Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	udziałem w wykładach	15	15		udziałem w innych formach zajęć indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	30	30	30	realizacją praktyki zawodowej	1,5	1,5	1,0	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0	0	0	przygotowaniem do bieżących zajęć	5				23,5		23,5	<b>Razem godzin:</b>	<b>75</b>	<b>46,5</b>	<b>54,5</b>	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>
Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych																																					
udziałem w wykładach	15	15																																						
udziałem w innych formach zajęć indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	30	30	30																																					
realizacją praktyki zawodowej	1,5	1,5	1,0																																					
przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0	0	0																																					
przygotowaniem do bieżących zajęć	5																																							
	23,5		23,5																																					
<b>Razem godzin:</b>	<b>75</b>	<b>46,5</b>	<b>54,5</b>																																					
<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>																																					
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wiedza</th> <th>Umiejętności</th> <th>Kompetencje społeczne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EK1_W03</td> <td>EK1_U04</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EK1_W07</td> <td>EK1_U06</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EK1_W08</td> <td>EK1_U12</td> <td></td> <td>EK1_K01</td> </tr> <tr> <td>EK1_W11</td> <td>EK1_U14</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	EK1_W03	EK1_U04			EK1_W07	EK1_U06			EK1_W08	EK1_U12		EK1_K01	EK1_W11	EK1_U14																		
	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne																																					
EK1_W03	EK1_U04																																							
EK1_W07	EK1_U06																																							
EK1_W08	EK1_U12		EK1_K01																																					
EK1_W11	EK1_U14																																							
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Andrzej Kazberuk	Data:	2025-05-09																																					
Realizacja w roku akademickim	2027/2028																																							
Treści programowe	<p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Podstawowe pojęcia mechaniki konstrukcji – przegląd zagadnień.</li> <li>2 Teoria sprężystości – równania równowagi, kinematyczne i fizyczne (prawo Hooke'a).</li> <li>3 Stany płaskie – definicja, transformacja naprężeń, koło Mohra.</li> <li>4 Stany osiowoosymetryczne – porównanie ze stanami płaskimi.</li> <li>5 Podstawy teorii płyt – założenia, równania równowagi.</li> <li>6 Powłoki – wprowadzenie do zagadnień osiowoosymetrycznych.</li> <li>7 Metoda sił – zgodność przemieszczeń.</li> <li>8 Metoda przemieszczeń – równania równowagi.</li> <li>9 Metody przybliżone – różnice skończone, metoda Rayleigha-Ritza (wprowadzenie).</li> <li>10 Metoda Elementów Skończonych (MES) – idea, dyskretyzacja, macierz sztywności.</li> <li>11 Dynamika konstrukcji – drgania swobodne i wymuszone, analiza modalna.</li> <li>12 Koncentracja naprężeń – współczynnik koncentracji naprężeń, przykłady oraz podstawy doboru materiałów konstrukcyjnych dla instalacji OZE</li> <li>13 Nieliniowość – wprowadzenie do zagadnień nieliniowych (materiałowa i geometryczna).</li> <li>14 Zastosowanie MES w praktyce inżynierskiej – case studies.</li> <li>15 Podsumowanie semestru – perspektywy rozwoju mechaniki konstrukcji.</li> </ol> <p><b>Projekt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Zadanie 1: Projekt ramy nośnej dla paneli (metoda sił) (15h)</li> <li>2 Zadanie 2: Weryfikacja wyników MES (np. dźwigara wiatraka) przez porównanie z metodą przemieszczeń. (15h)</li> </ol>																																							
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład problemowy																																							
	P projekt indywidualny																																							
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W wykład problemowy																																							
	-																																							
Forma zaliczenia	W test pisemny																																							
	P realizacja i obrona projektu																																							
	Zaliczenie wykładu przeprowadzane jest w formie testu otwartego składającego się z kilku zadań, z których każde jest punktowane. Ocena z egzaminu odzwierciedla znormalizowaną sumę punktów, tzn.: 2,0 (ndst): Student spełnia mniej niż 50% wymagań (np. nie rozumie podstawowych pojęć, nie potrafi rozwiązać prostych zadań). 3,0 (dst): Student spełnia 51–70% wymagań (np. rozumie podstawowe pojęcia, ale popełnia błędy w zastosowaniu wiedzy). 4,0 (db): Student spełnia 71–90% wymagań (np. dobrze rozumie temat, potrafi zastosować wiedzę w typowych sytuacjach). 5,0 (bdb): Student spełnia ponad 90% wymagań (np. wykazuje pełne zrozumienie, potrafi rozwiązywać nietypowe problemy). Oceny półroczne (3,5 i 4,5) pozwalają różnicować stopień spełnienia efektów uczenia się.																																							

<b>Warunki zaliczenia</b>	<p>Podstawą zaliczenia projektu jest złożenie pisemnego raportu z rozwiązanymi zadaniami. Każde z zadań oceniane jest indywidualnie. Ocena z wystawiana na zaliczenie ćwiczeń projektowych odzwierciedla znormalizowaną sumę punktów z raportu i obrony projektu, tzn.:</p> <p>2,0 (ndst): Student spełnia mniej niż 50% wymagań (np. nie złożył raportu z rozwiązanymi zadaniami, nie rozumie podstawowych pojęć, nie potrafi rozwiązać prostych zadań).</p> <p>3,0 (dst): Student spełnia 51–70% wymagań (np. rozumie podstawowe pojęcia, ale popełnia błędy w zastosowaniu wiedzy).</p> <p>4,0 (db): Student spełnia 71–90% wymagań (np. dobrze rozumie temat, potrafi zastosować wiedzę w typowych sytuacjach).</p> <p>5,0 (bdb): Student spełnia ponad 90% wymagań (np. wykazuje pełne zrozumienie, potrafi rozwiązywać nietypowe problemy).</p> <p>Oceny półkowe (3,5 i 4,5) pozwalają różnicować stopień spełnienia efektów uczenia się.</p>
---------------------------	---

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	metody analizy konstrukcji statycznie niewyznaczalnych (metoda sił, MES) stosowane w projektowaniu instalacji OZE.	EK1_W03 EK1_W07 EK1_W08		
E2	pozatechniczne aspekty projektowania konstrukcji inżynierskich, w tym kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem	EK1_W11		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E3	zastosować metodę sił do projektowania ramy nośnej dla paneli fotowoltaicznych, uwzględniając podatność podłoża.		EK1_U04 EK1_U06 EK1_U12	
E4	zaprojektować konstrukcję wsporczą dla mikroinstalacji OZE, uwzględniając dobór materiałów konstrukcyjnych (stal, aluminium, kompozyty) z perspektywy trwałości, warunków eksploatacji i zrównoważonego rozwoju		EK1_U06 EK1_U12 EK1_U14	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				
E5	Student jest gotów do krytycznej oceny wyników MES, weryfikując je uproszczonymi metodami analitycznymi.			EK1_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	test pisemny z zadaniami otwartymi	W
E2	test pisemny z zadaniami otwartymi	W
E3	realizacja i obrona projektu	P
E4	realizacja i obrona projektu	P
E5	realizacja i obrona projektu	P

<b>Literatura podstawowa</b>	1	Niezdodziński E.M, Niezdodziński T.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2009
	2	G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016
	3	E. Rusiński, J. Czmochoński, T. Smolnicki: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000 r
	4	O.C. Zienkiewicz, Metoda elementów skończonych, Wyd. Arkady, 1972.
	5	Dylań Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów t. I, II, WNT, W-wa 2007.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1	Bathe K.J.: Numerical methods in finite element analysis, Prentice-Hall (1976).
	2	Bathe, K.J. (2006). Finite Element Procedures. Cambridge, MA: Klaus-Jürgen Bathe.
	3	Zohdi, T. I. (2018) A finite element primer for beginners–extended version including sample tests and projects. Second Edition
	4	Endre Süli: Finite Element Methods for Partial Differential Equations, <a href="https://people.maths.ox.ac.uk/suli/fem.pdf">https://people.maths.ox.ac.uk/suli/fem.pdf</a>
	5	O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu : The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann (2005).
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>dr hab. inż. Andrzej Kazberuk</i>	<b>Data:</b> 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Systemy grzewczo - wentylacyjne 1	Kod przedmiotu	E1ek3s.007	
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Program obowiązuje od	30	Semestr	3	
Przedmioty wprowadzające		Punkty ECTS	2	
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologicznymi umożliwiającymi racjonalne gospodarowanie zasobami energetycznymi w budynkach do celów grzewczo-wentylacyjnych. Nauczenie identyfikowania systemów HVAC, oraz ograniczeń technicznych stosowania poszczególnych rozwiązań. Zapoznanie z czynnikami wpływającymi na sprawność systemów grzewczo-wentylacyjnych. Zapoznanie z rozwiązaniami umożliwiającymi odzysk ciepła.			
Ramowe treści programowe	Ramowe treści przedmiotu obejmują zagadnienia związane z systemami HVAC budynków w kontekście zrównoważonego rozwoju i efektywności energetycznej. Omówione zostaną parametry komfortu cieplnego, zapotrzebowanie na ciepło. Przedstawiona zostanie klasyfikacja, schematy i elementy systemów grzewczych, w tym ogrzewania konwekcyjnego i płaszczynowego. Studenci zapoznają się z rodzajami wentylacji, ich zastosowaniem, obróbką termodynamiczną powietrza wilgotnego. Szczególny nacisk położony zostanie na nowoczesne rozwiązania technologiczne, ich zalety, wady oraz ograniczenia.			
Inne informacje o przedmiocie	treści przedmiotu odwołują się do zasad zrównoważonego rozwoju 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	30	30	
	udziałem w innych formach zajęć	0	0	0
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	1	1	0,0
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	19		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	0		0
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>0,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W03		
		EK1_W07	EK1_U09	
		EK1_W09		
		EK1_W11		
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Dorota Anna Krawczyk, prof. PB dr inż. Beata Biernacka	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	<b>Wykład</b>			
	1	Omówienie karty przedmiotu, efektów uczenia się i sposobu zaliczenia przedmiotu. Komfort cieplny. Mikroklimat. Jakość powietrza. Syndrom chorego budynku.		
	2	Omówienie sposobu wyznaczenia współczynnika U przegród budowlanych. Procedura obliczeniowa prowadząca do oszacowania zapotrzebowania na ciepło w budynku – projektowa temperatura zewnętrzna, średnia roczna temperatura zewnętrzna, projektowa temperatura wewnętrzna, projektowa strata ciepła przez przenikanie.		
	3	Procedura obliczeniowa prowadząca do oszacowania zapotrzebowania na ciepło w budynku c.d. – wentylacyjna projektowa strata ciepła, całkowita projektowa strata ciepła, obciążenie cieplne budynku.		
	4	Klasyfikacja systemów ogrzewania budynków. Podstawowe schematy systemów grzewczych. Wady i zalety oraz ograniczenia techniczne stosowania poszczególnych rozwiązań.		
	5	Grzejniki – klasyfikacja i charakterystyka. Grzejniki konwekcyjne – połączenia, kryteria i zasady doboru, lokalizacja i oznaczenia grzejników.		
	6	Ogrzewania płaszczynowe – charakterystyka ogrzewania podłogowego: maksymalna temperatura, konstrukcja wodnego grzejnika podłogowego, zalety i wady.		
	7	Ogrzewania płaszczynowe c.d. – charakterystyka ogrzewania ściennego i sufitowego: maksymalna temperatura, konstrukcja wodnego grzejnika ściennego i sufitowego, zalety i wady.		
	8	Wykres Molier'a, współczynnik kierunkowy. Wykres psychrometryczny. Przemiany powietrza wilgotnego na wykresie Moliera.		
	9	Organizacja wymiany powietrza. Rodzaje strug. Sposoby wyrównywania ciśnienia w instalacjach wentylacyjnych.		
	10	Klasyfikacja systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.		
	11	Ogrzewanie powietrzne – zasada działania, klasyfikacja, rodzaje, zalety i wady.		
	12	Podstawowe schematy systemów grzewczo-wentylacyjnych. Wady i zalety oraz ograniczenia techniczne stosowania poszczególnych rozwiązań.		
	13	Zapoznanie z czynnikami wpływającymi na sprawność systemów grzewczo-wentylacyjnych Szacowanie całkowitej sprawności systemu grzewczo-wentylacyjnego i wskaźników energetycznych.		
	14	Zapoznanie z rozwiązaniami umożliwiającymi odzysk ciepła.		
	15	Zaliczenie pisemne wykładów.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			

<b>Forma zaliczenia</b>	W	kolokwium zaliczeniowe
<b>Warunki zaliczenia</b>	W	Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawdliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 3. Prawdopodobnie zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znaomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym

**Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów**

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
<b>E1</b>	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z dziedziny ogrzewnictwa i wentylacji oraz z zakresu wiedzy szczegółowej koniecznej do zrozumienia procesów cieplnych, przepływowych, chłodniczych w systemach HVAC	EK1_W03		
<b>E2</b>	w zaawansowanym stopniu wybrane zasady doboru i zastosowania materiałów oraz urządzeń HVAC	EK1_W09		
<b>E3</b>	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z funkcjonowaniem systemów HVAC wykorzystywanych w budownictwie, eksploatacją i niezawodnością urządzeń HVAC, efektywnością energetyczną i ekonomiczną oraz zrównoważonym rozwojem	EK1_W07 EK1_W11		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
<b>E4</b>	rozpoznawać i wyjaśniać funkcjonalność poszczególnych elementów i systemów HVAC, uzasadniać ich dobór oraz porównywać podstawowe rozwiązania w świetle obowiązujących norm inżynierskich i standardów w ekoenergetyce		EK1_U09	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
<b>E1</b>	kolokwium zaliczeniowe	W
<b>E2</b>	kolokwium zaliczeniowe	W
<b>E3</b>	kolokwium zaliczeniowe	W
<b>E4</b>	kolokwium zaliczeniowe	W

<b>Literatura podstawowa</b>	1	Pelech, Aleksander. Wentylacja i Klimatyzacja : Podstawy. Wyd. 4. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2013. Print.
	2	Krawczyk D.A. (pod redakcją): Buildings 2020+. Constructions, materials and installations. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.
	3	Babiarz B., Szymański W.: Ogrzewnictwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015
	4	Muniak D.: Grzejniki w wodnych instalacjach grzewczych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
	5	Żukowski M.: Ogrzewanie podłogowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1	Haines, Roger W., and Michael E. Myers. HVAC Systems Design Handbook. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2010. Print.
	2	Pisarev V.: Ogrzewanie powietrzne w wentylacji i klimatyzacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2013.
	3	Krawczyk D.A. (pod redakcją): Buildings 2020+. Energy sources. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.
	4	Rosiński M.: Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.

<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>dr hab. inż. Dorota Anna Krawczyk, prof. PB</i> <i>dr inż. Beata Biernacka</i>	<b>Data:</b>	09.05.2025
--------------------------------	--	--------------	------------

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technologie wytwarzania energii elektrycznej	Kod przedmiotu	E1ek3s.008	
Formy zajęć i liczba godzin	W 30 C 15 L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Program obowiązuje od		Semestr	3	
Przedmioty wprowadzające		Punkty ECTS	4	
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze sposobem wytwarzania energii elektrycznej w konwencjonalnych elektrowniach węglowych oraz elektrociepłowniach jak również elektrowniach wykorzystujących gaz ziemny. Celem jest również wykształcenie umiejętności obliczania zapotrzebowania na paliwo, wielkości produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz sprawności elektrowni lub elektrociepłowni.			
Ramowe treści programowe	Przemiany energetyczne w elektrowniach i elektrociepłowniach. Podstawowe urządzenia elektrowni i ich rola w przemianach energetycznych. Obiegi Rankine'a. Elektrociepłownie kondensacyjne i przeciwprężne. Elektrownie gazowe i gazowo- parowe. Obliczanie sprawności obiegów w elektrowni i zapotrzebowania na paliwo oraz ilości wytwarzanej energii elektrycznej i ciepłej. Analiza sprawności układów konwencjonalnych i gazowo-parowych, zużycia paliwa, kosztów jednostkowych produkcji energii i podstawowej oceny ekonomicznej rozwiązań technologicznych.			
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	30	30	
	udziałem w innych formach zajęć indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się,	15	15	15
	udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	2	2	0,7
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	43		43
	<b>Razem godzin:</b>	<b>100</b>	<b>47,0</b>	<b>58,7</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>4</b>	<b>1,9</b>	<b>2,3</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W03	EK1_U06	
		EK1_W04	EK1_U10	EK1_K03
		EK1_W06	EK1_U13	
		EK1_W07		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Helena Rusak	Data:	09.05.2025	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	<b>Wykład</b>			
	1	Wprowadzenie - rodzaje elektrowni konwencjonalnych i ich rola w polskim systemie elektroenergetycznym.		
	2	Przemiany energetyczne w elektrowniach konwencjonalnych		
	3	Układy konwencjonalnych elektrowni kondensacyjnych. Rola poszczególnych urządzeń elektrowniach		
	4	Obieg Rankine'a na parę nasyconą.		
	5	Obieg Rankine'a na parę przegrzaną i z międzystopniowym przegrzewem.		
	6	Urządzenia wspomagające pracę maszynowni		
	7	Właściwości paliw kopalnych - węgla kamiennego, brunatnego gazu ziemnego i ropy naftowej		
	8	Budowa kotłów elektrowniach pyłowych i fluidalnych		
	9	Elektrociepłownia kondensacyjna, elementy i sposób pracy.		
	10	Obieg Rankine'a w elektrociepłowni kondensacyjnej		
	11	Jak zwiększyć sprawność elektrowni? Odzysk ciepła.		
	12	Układy elektrowni gazowych. Rola poszczególnych elementów w elektrowniach gazowych		
	13	Układy elektrowni gazowo- parowych. Wady i zalety.		
	14	Elektrownie jądrowe - budowa i znaczenie w systemie elektroenergetycznym		
	15	Zaliczenie		
	<b>Ćwiczenia audytoryjne</b>			
	1	Wprowadzenie do zagadnień obliczeniowych w elektrowniach. Powtórzenie jednostek energii i ich przeliczania.		
	2	Obliczanie energii z porcji paliwa, przeliczanie jednostek MJ/kg, kWh/kg, kWh/m <sup>3</sup> , GJ/t		
	3	Obliczanie obiegu Rankine'a na parę nasyconą		
	4	Obliczanie obiegu Rankine'a na parę przegrzaną		
	5	Obliczanie obiegu Rankine'a z międzystopniowym przegrzewem		
	6	Obliczanie obiegu Rankine'a z upustem i międzystopniowym przegrzewem (turbina dwustopniowa)		
	7	Obliczanie obiegu Rankine'a z upustem i międzystopniowym przegrzewem (turbina dwustopniowa)		
	8	Obliczanie obiegu Rankine'a z turbiną dwustopniową i dwoma upustami. - cd.		
	9	Obliczanie obiegu Rankine'a z turbiną dwustopniową i dwoma upustami. - cd.		
	10	Wyznaczanie mocy i sprawności turbiny gazowej		
	11	Obliczenia dla układu gazowo- parowego- sprawność i energia		
	12	Obliczenia dla układu gazowo- parowego- sprawność i energia - cd.		
	13	Analiza ekonomiczna - sprawność a koszty produkcji - układ węglowy		
	14	Analiza ekonomiczna - sprawność a koszty produkcji - układ gazowy		
	15	Zaliczenie		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład multimedialny		
Metody dydaktyczne	C	ćwiczenia rachunkowe; analiza przypadku		
Metody dydaktyczne	W	wykład informacyjny; wykład problemowy; wykład multimedialny		

(realizacja zdalna)	-
Forma zaliczenia	W test pisemny Ć kolokwium
Warunki zaliczenia	W Na ocenę 5 (bardzo dobry+DzB) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5 Ć Zadania na kolokwium będą punktowane, za wykonanie poszczególnych etapów zadania będzie przydzielana określona liczba punktów. Warunkiem zaliczenia na ocenę 3,0 jest uzyskanie co najmniej 50% punktów , 3,5 - 60-70%, 4,0-70-80%, 4,5-80-90%, 5,0 ponad 90% punktów

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	typy elektrowni (węglowych i gazowych, jądrowych), ich budowę, zasadę działania oraz rolę w systemie elektroenergetycznym	EK1_W04 EK1_W06		
E2	przemiany energetyczne i charakterystyki obiegów termodynamicznych (Rankine'a i gazowo-parowych) stosowanych w elektrowniach konwencjonalnych, w tym ich wpływu na sprawność układu.	EK1_W03 EK1_W07		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E3	obliczyć sprawność i energię uzyskiwaną w obiegach Rankine'a z parą nasyconą, przegrzaną oraz z różnymi wariantami upustów i przegrzewów między stopniami		EK1_U10	
E4	wyznaczyć podstawowe parametry pracy układów gazowo-parowych oraz turbiny gazowej, w tym moc i sprawność w różnych konfiguracjach obiegu		EK1_U06 EK1_U10	
E5	przeprowadzić prostą analizę ekonomiczną wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych, uwzględniając sprawność układu i koszty jednostkowe produkcji.		EK1_U13	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				
E6	odpowiedzialności inżyniera za wybór technologii wytwarzania energii z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko, efektywność energetyczną oraz bezpieczeństwo eksploatacji			EK1_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	test pisemny	W
E2	test pisemny	W
E3	kolokwium	Ć
E4	kolokwium	Ć
E5	kolokwium	Ć
E6	test pisemny z pytaniem problemowym dotyczącym uzasadnienia wyboru technologii wytwarzania energii z perspektywy środowiskowej i ekonomicznej	W
Literatura podstawowa	1 Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, Wydaw. WNT, 2014 2 Pawlik M.; Elektrownie, Wydaw. WNT, 2016 3 Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, Wydaw. WNT, 2017 4 Bartnik R.; Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe, Wydaw. Naukowe PWN, 2017	
Literatura uzupełniająca	1 Bartnik R.; Elektrownie i elektrociepłownie jądrowe z reaktorami HTGR i SMR : efektywność energetyczna i ekonomiczna, Wydaw. Naukowe PWN, 2024 2 Kiameh P.: Power generation handbook : fundamentals of low-emission, high-efficiency power plant operation, New York : McGraw-Hill, 2012	
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Helena Rusak	Data: 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny	
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna	Kod przedmiotu	E1ek3s.009
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe
	30 15 15	Semestr	3
Program obowiązuje od		Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	2026/2027 E1ek2s.001; E1ek2s.002; E1ek2s.007		
Cele przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu termodynamiki technicznej (fenomenologicznej), a w szczególności zapoznanie studentów z makroskopowym, quasi-statycznym modelem opisu procesów termodynamicznych w technice. Wykształcenie umiejętności dokonywania analiz ilościowych przemian termodynamicznych oraz identyfikacji najistotniejszych czynników warunkujących racjonalne gospodarowanie energią.		
Ramowe treści programowe	<p>Pojęcia podstawowe w termodynamice. Układ termodynamiczny, układy zamknięte i otwarte, otoczenie, czynnik termodynamiczny. Parametry stanu czynnika. Równowaga i przemiana termodynamiczna. Funkcje stanu i funkcje przemiany. Zerowa zasada termodynamiki i temperatura empiryczna. Praca, ciepło, energia wewnętrzna i entalpia. Praca zmiany objętości i praca techniczna. Pierwsza zasada termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych. Gazy doskonałe, półdoskonałe oraz rzeczywiste. Termiczne równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego. Roztwory gazów doskonałych i półdoskonałych. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota. Druga zasada termodynamiki. Silnik cieplny. Obiegi silników spalinowych. Sprężanie gazów i par. Para jako czynnik termodynamiczny i jej przemiany charakterystyczne. Własności pary nasyconej i pary przegrzanej. Podstawy termodynamiki przepływów. Obieg Clausiusa – Rankine'a. Obiegi lewobieżne. Obliczenia związane z przeliczaniem jednostek wielkości stosowanych w technice ciepłej. Wyznaczanie parametrów stanu czynnika termodynamicznego. Bilanse układów zamkniętych oraz układów otwartych. Obliczenia stanu gazów doskonałych. Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych. Obiegi termodynamiczne gazów doskonałych. Przemiany pary wodnej.</p> <p>Wyznaczanie wilgotności względnej powietrza. Badanie sprężarki tłokowej. Badanie obiegu sprężarkowej chłodziarki parowej. Badanie obiegu sprężarkowej chłodziarki parowej. Indykowanie maszyn tłokowych. Wyznaczanie kaloryczności paliw stałych. Badanie kaloryczności paliw gazowych.</p>		
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową		
Wyczerpiecie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	30	30
	udziałem w innych formach zajęć	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
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	10	
	przygotowaniem do bieżących zajęć	28	28
	<b>Razem godzin:</b>	<b>100</b>	<b>62,0 59,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>4</b>	<b>2,5 2,4</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności
		EK1_W03	Umiejętności
		EK1_W7	EK1_U06
		EK1_W10	EK1_U11
			Kompetencje społeczne
			EK1_K01
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Jerzy Gagan	Data:	2025-05-09
Realizacja w roku akademickim	2027/2028		
Treści programowe	<p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia podstawowe w termodynamice - czynnik termodynamiczny, parametry stanu, równowaga i przemiana.</li> <li>Układ termodynamiczny, układy zamknięte i otwarte, Funkcje stanu i funkcje przemiany.</li> <li>Zerowa zasada termodynamiki i temperatura empiryczna</li> <li>Praca (zmiany objętościowej, techniczna), ciepło, energia wewnętrzna i entalpia.</li> <li>Pierwsza zasada termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych</li> <li>Gazy doskonałe, półdoskonałe oraz rzeczywiste</li> <li>Termiczne równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego.</li> <li>Zaliczenie częściowe</li> <li>Roztwory gazów doskonałych i półdoskonałych</li> <li>Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych.</li> <li>Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota.</li> <li>Druga zasada termodynamiki. Obiegi silników cieplnych.</li> <li>Obiegi lewobieżne - urządzenia chłodnicze, pompa ciepła.</li> <li>Para jako czynnik termodynamiczny i jej przemiany charakterystyczne, Obieg Clausiusa – Rankine'a</li> <li>Zaliczenie końcowe</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przeliczeniem jednostek wielkości stosowanych w energetyce</li> <li>Bilanse układów zamkniętych oraz układów otwartych.</li> <li>Zastosowanie termicznego równania stanu do opisu przemian gazów doskonałych oraz ich mieszanin</li> <li>Analiza ilościowa przemian termodynamicznych gazów doskonałych</li> <li>Analiza obiegu realizowane z wykorzystaniem modelowych opisów czynników termodynamicznych</li> <li>Wyznaczanie parametrów przemian pary wodnej</li> <li>Podstawy termodynamiki przepływów</li> </ol>		

8	Zaliczenie ćwiczeń	
		<b>Laboratorium</b>
	1	Wprowadzenie - szkolenie BHP
	2	Wyznaczanie wilgotności względnej powietrza
	3	Badanie sprężarki tłokowej
	4	Badanie obiegu sprężarkowej chłodziarki parowej,
	5	Indykowanie maszyn tłokowych
	6	Wyznaczanie kaloryczności paliw stałych
	7	Badanie kaloryczności paliw gazowych
	8	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)</b>	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną
	Ć	ćwiczenia audytoryjne przedmiotowe
<b>Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)</b>	L	praca na stanowisku dydaktycznym; wykonywanie pomiarów
	W	wykład problemowy z prezentacją multimedialną
<b>Forma zaliczenia</b>	W	Zaliczenie pisemne - test jednokrotnego wyboru
	Ć	Zaliczenie pisemne - rozwiązywanie zadań
<b>Warunki zaliczenia</b>	L	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć, ocena sprawozdań, obserwacja pracy przy stanowisku Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności 2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5
	W	3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka 4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym 5. Dobra współpraca w zespole podczas gry 6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)
	Ć	Zaliczenie ćwiczeń odbywa się w ramach kolokwium sprawdzającego umiejętności rozwiązywania podstawowych zadań rachunkowych z zakresu materiału przedstawianego na ćwiczeniach zgodnie z sylabussem. Kolokwium ma formę pisemną. Student w ramach kolokwium zobowiązany jest do rozwiązania 5 zadań za które łącznie może uzyskać maksymalnie 10 punktów. Zadania są punktowane jednakowo. Każde zadanie jest oznaczone które efekty uczenia się weryfikuje. Punktacja odbywa się z dokładnością do 0,25 punktu. Suma punktów, znormalizowana w skali 0-100% decyduje o uzyskanej ocenie. Przeprowadzane jest jedno kolokwium poprawkowe w ostatnim tygodniu semestru. Kryteria oceny: 2-student nie osiągnął wymaganych efektów uczenia - poniżej 50%; 3-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dostatecznym - 51 do 60%; 3,5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dostatecznym plus - 61 do 70%; 4-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dobrym - 71-80%; 4,5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dobrym plus - 81-90%; 5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu bardzo dobrym - 91-100%
	L	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student realizuje zaplanowane ćwiczenia zgodnie z harmonogramem. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia przeprowadzany jest sprawdzian przygotowania do wykonywania ćwiczenia. Sprawdzian składa się z 2 pytań punktowanych jednakowo. Punktacja odbywa się z dokładnością do 0,25 punktu. Zaliczenie laboratorium uzyskuje się na podstawie - odrobienia planowanych ćwiczeń, - zaliczenia pisemnych sprawdzianów oraz przedłożenia prawidłowo sporządzonego sprawozdania z realizacji każdego tematu. Suma punktów, znormalizowana w skali 0-100% decyduje o uzyskanej ocenie. Kryteria oceny: 2-student nie osiągnął wymaganych efektów uczenia - poniżej 50%; 3-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dostatecznym - 51 do 60%; 3,5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dostatecznym plus - 61 do 70%; 4-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dobrym - 71-80%; 4,5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu dobrym plus - 81-90%; 5-student osiągnął efekty uczenia w stopniu bardzo dobrym - 91-100%

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>				
E1	podstawowe prawa i zasady termodynamiki, zagadnienia konwersji energii w elementarnych układach techniki cieplnej, metody rozwiązywania typowych problemów zagadnień konwersji energii	EK1_W03		
E2	konsekwencje procesów konwersji energii, w tym w aspekcie ochrony środowiska	EK1_W10		
E3	metody pomiarów wielkości stosowanych w technice cieplnej oraz metody obliczeniowe niezbędne do opracowania wyników pomiarów	EK1_W07		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>				
E4	przeprowadzić obliczenia typowych problemów konwersji energii, pomiary i eksperymenty w zakresie termodynamiki, posługiwać się formalizmem związanym z rozróżnianiem energii oraz sposobów jej transportu w zagadnieniach bilansowania		EK1_U06	
E5	poprawnie zinterpretować i opracować wyniki obliczeń i pomiarów, terminowo we współpracy z zespołem		EK1_U11	
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>				
E6	krytycznej oceny pozyskiwanych i przetwarzanych informacji w zakresie oceny parametrów termodynamicznych			EK1_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie testowe	W		
E2	zaliczenie testowe	W		
E3	rozwiązywanie zadań problemowych	L		
E4	rozwiązywanie zadań problemowych	C		
E5	rozwiązywanie zadań problemowych	C; L		
E6	zaliczenie testowe; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	C; L		

- Staniszewski B.: Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa, 1986.
- Cengel Y.A., Boles M.A.: Thermodynamics, An Engineering Approach, Fourth Edition. McGraw-Hill, New York, 2002.

<b>Literatura podstawowa</b>	3	Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2005.
	4	Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa, 2005.
	5	Cieśliński J. i inni (pod red. Wiesława Pudlika): Termodynamika - zadania i przykłady obliczeniowe. Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2000
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1	Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa, 2008.
	2	Fodemski T.R. (i inni), pod red. T.R.Fodemskiego: Pomiary cieplne, Cz.1 Podstawowe pomiary cieplne, Cz.2 Badania cieplne maszyn i urządzeń. Wyd. 3, WNT, Warszawa, 2001
	3	Wark K. Jr.: Thermodynamics. Fifth Edition, McGraw-Hill Book Comp., Singapore, 1989.
	4	Szargut J., Guzik A., Górnjak H.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 1986.
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>dr hab. inż. Jerzy Gagan</i>	<b>Data:</b> <i>09.05.2025</i>

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa przedmiotów / specjalność	Język obcy 2	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski	Kod przedmiotu	L1ek3s.001r	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	3	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	L1ek2s.001r			
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. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.			
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. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).			
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
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>50,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			EK1_U01	
			EK1_U02	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska	Data:	2025-05-08	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. Deklinacja przymiotnika.		
	2	Urządzenia pomiarowe w przemyśle energetycznym. Stopniowanie nieregularne przymiotników.		
	3	Wstęp do obsługi urządzeń pomiarowych w przemyśle energetycznym. Czasowniki modalne. Formy liczby mnogiej rzeczowników.		
	4	Rozwój ekoenergetyki oraz problemy z tego wynikające. Czas przyszły.		
	5	Powtórzenie materiału przed testem.		
	6	Test gramatyczny. Przysłówki.		
	7	Omówienie testu. Analiza danych w ekoenergetyce. Odmiana liczebników.		
	8	Sposoby poszukiwania pracy. CV. Przedstawianie firm z branży ekoenergetyki.		
	9	Pomiary w ekoenergetyce. Spójniki zdań podrzędnie złożonych.		
	10	Leksyka specjalistyczna. Praca z tekstem specjalistycznym.		
	11	Praca z tekstem specjalistycznym. Artykuł specjalistyczny. Powtórzenie materiału przed testem.		
	12	Test - słownictwo specjalistyczne z dziedziny ekoenergetyki. Artykuł specjalistyczny. Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym		
	13	Test modułowy.		
	14	Omówienie testu. Właściwości materiałów używanych w ekoenergetyce.		
	15	Prezentacje. Artykuły specjalistyczne. Konwersacje.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	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
	<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>			
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>			

<b>E1</b>	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EK1_U01 EK1_U02
<b>E2</b>	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EK1_U01 EK1_U02
<b>E3</b>	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EK1_U01 EK1_U02
<b>E4</b>	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego	EK1_U01 EK1_U02

**Kompetencje społeczne: student jest gotów do**

<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
<b>E1</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	C
<b>E2</b>	<i>zaliczenie testowe</i>	C
<b>E3</b>	<i>zaliczenie ustne</i>	C
<b>E4</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	C
<b>Literatura podstawowa</b>	1 A. Pado, Start.ru 2, WSiP, Warszawa 2006.	
	2 W. Milczarek, Język rosyjski od A do Z, Repetytorium, Kram, Warszawa 2007.	
	3 M. Cieplicka, D. Torzewska, Русский язык, Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wągros, Poznań 2007.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1 Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.	
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>mgr Irena Kamińska</i>	<b>Data:</b> 2025-05-08

Na

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa przedmiotów / specjalność	Język obcy 2	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki	Kod przedmiotu	L1ek3s.001n	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	3	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	L1ek2s.001n			
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. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.			
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. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).			
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyczerpie:	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
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>50,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			EK1_U01 EK1_U02	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska	Data:	2025-05-08	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.		
	2	Studium przypadku awarii/wycofania urządzenia energetycznego lub modułu PV.		
	3	Zawiadomienie o awarii/reklamacji komponentu instalacji OZE.		
	4	Analiza danych technicznych i specyfikacji urządzeń HVAC / modułów fotowoltaicznych.		
	5	Elektroniczne systemy sterowania w inteligentnych sieciach i instalacjach HVAC.		
	6	Test zaliczeniowy pisemny 1.		
	7	Techniki wizualizacji i analizy danych.		
	8	Przetwarzanie zbiorów danych z użyciem narzędzi informatycznych – strona bierna.		
	9	Internet – rozumienie ze słuchu – strona bierna z czasownikiem modalnym.		
	10	Urządzenia elektryczne i energetyczne stosowane w transporcie szynowym.		
	11	Maszyny działające na pola elektromagnetyczne – rozumienie tekstu specjalistycznego.		
	12	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.		
	13	Zagrożenia środowiskowe i cywilizacyjne związane z rozwojem przemysłu elektrycznego i energetycznego.		
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.		
	15	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego o tematyce związanej z dziedziną ekoenergetyki.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;		
Warunki zaliczenia	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
	<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>			
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>			
E1	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.		EK1_U01 EK1_U02	

<b>E2</b>	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.	EK1_U01 EK1_U02
<b>E3</b>	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy.	EK1_U01 EK1_U02
<b>E4</b>	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	EK1_U01 EK1_U02
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>		

<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
<b>E1</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	C
<b>E2</b>	<i>zaliczenie testowe</i>	C
<b>E3</b>	<i>zaliczenie ustne</i>	C
<b>E4</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	C
<b>Literatura podstawowa</b>	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.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1 Słownik internetowy PONS: <a href="https://pl.pons.com">https://pl.pons.com</a>	
	2 Materiały własne, źródła internetowe.	
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>mgr Artur Kuźmicz</i>	<b>Data:</b> 2025-05-08

Na

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa przedmiotów / specjalność	Język obcy 2	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski	Kod przedmiotu	L1ek3s.001a	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	3	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Przedmioty wprowadzające	L1ek2s.001a			
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. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.			
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. Podstawowe słownictwo z zakresu studiowanego kierunku. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego (np. specyfikacja techniczna, karta katalogowa, dokumentacja projektowa).			
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
	<b>Razem godzin:</b>	<b>50</b>	<b>31,0</b>	<b>50,0</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			EK1_U01 EK1_U02	
Cele i treści ramowe sformułował	mgr Sylwia Dobkowska, mgr Dorota Śleszyńska	Data:	2025-05-08	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty przedmiotu oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.		
	2	Studium przypadku awarii/wycofania urządzenia energetycznego lub modułu PV — analiza przyczyn. Strona bierna czasu Present Continuous.		
	3	Zawiadomienie o awarii/reklamacji komponentu instalacji OZE — analiza tekstu. Ćwiczenia w pisaniu zawiadomienia/zgłoszenia reklamacyjnego.		
	4	Analiza danych technicznych i specyfikacji urządzeń HVAC oraz modułów fotowoltaicznych (karty katalogowe, parametry znamionowe). Zdania ograniczające niedefiniujące.		
	5	Elektroniczne systemy sterowania w inteligentnych sieciach energetycznych (smart grid) i instalacjach HVAC — praca z tekstem.		
	6	Sposoby wyrażania kontrastu- ćwiczenia gramatyczne.		
	7	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.		
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.		
	9	Cyberinfrastruktura w sektorze energetycznym — ćwiczenia w rozumieniu ze słuchu. „Computing at the edge of the network” w kontekście monitorowania instalacji OZE i smart grid — praca z tekstem.		
	10	Przemysł 4.0 - dyskusja oraz analiza tekstu - studium przypadku dużej firmy produkującej samochody; ćwiczenia w zastosowaniu słownictwa specjalistycznego z dziedziny ekoenergetyki.		
	11	Ćwiczenia w zastosowaniu strony biernej.		
	12	Rozwój technologii cyfrowych w energetyce. Inteligentne czujniki w instalacjach OZE i systemach HVAC — rodzaje i zastosowanie (monitoring produkcji PV, pomiary jakości energii, czujniki klimatu wewnętrznego).		
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.		
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.		
	15	Zaliczenie ustne: analiza wybranego tekstu specjalistycznego z dziedziny ekoenergetyki.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć	ćwiczenia przedmiotowe; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;		
Warunki zaliczenia	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

<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>		
<b>Umiejętności: student potrafi</b>		
<b>E1</b>	w większym stopniu rozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.	EK1_U01 EK1_U02
<b>E2</b>	w większym stopniu rozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku.	EK1_U01 EK1_U02
<b>E3</b>	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy.	EK1_U01 EK1_U02
<b>E4</b>	zrozumieć oraz interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	EK1_U01 EK1_U02
<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>		
<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
<b>E1</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	Ć
<b>E2</b>	<i>zaliczenie testowe</i>	Ć
<b>E3</b>	<i>zaliczenie ustne</i>	Ć
<b>E4</b>	<i>zaliczenie testowe; zaliczenie ustne</i>	Ć
<b>Literatura podstawowa</b>	1 Bonamy, D. (2022). Technical English 4 second edition. Harlow: Pearson Education	
	1 Longman Dictionary of Contemporary English Online <a href="https://www.ldoceonline.com">https://www.ldoceonline.com</a>	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	2 Online Collocation Dictionary <a href="https://www.freecollocation.com">https://www.freecollocation.com</a>	
	3 Domański, P. Domański, A. (2017) English in science and technology. Warszawa: Potext	
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	<i>mgr Dorota Ostrowska</i>	<b>Data:</b> 2025-05-08

Na

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa przedmiotów / specjalność	przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	WF 2	Kod przedmiotu	S1ek3s.001	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
	30	Semestr	3	
Program obowiązuje od		Punkty ECTS	2026/2027	
Przedmioty wprowadzające				
Cele przedmiotu	Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Rozwijanie sprawności fizycznej, wyrabianie prawidłowych nawyków higienicznych i zdrowotnych przygotowujących do aktywnego spędzania czasu wolnego i skutecznej regeneracji organizmu. Nauczenie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Zapoznanie studentów ze sprzętem sportowym znajdującym się na siłowniach i w sali aerobiku oraz sposobami jego użytkowania. Poznanie przepisów obowiązujących na siłowniach, umożliwiających bezpieczne ćwiczenie.			
Ramowe treści programowe	Dyscypliny sportowe: futsal, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy, trening siłowy. Przepisy sportowe obowiązujące w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Przeprowadzenie prawidłowej rozgrzewki. Kształtowanie podstawowych cech motorycznych. Technika pracy na przyrządach znajdujących się w siłowni. Ćwiczenia kształtujące prawidłową sylwetkę. Metody budowania masy mięśniowej, kształtowania siły, mocy, lokalnej wytrzymałości siłowej. Metody redukcji tkanki tłuszczowej. Przygotowanie do samodzielnego ćwiczenia i ułożenia planu jednostki treningowej w siłowni. Praktyczne zastosowania taktyki i techniki w ćwiczonych grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.			
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyczerpie:	Nakład pracy studenta związany z:	godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach	0	0	
	udziałem w innych formach zajęć indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	30	30	30
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0,0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0		0
	przygotowaniem do bieżących zajęć	0		0
	<b>Razem godzin:</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
	<b>Razem punktów ECTS:</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
			EK1_U08 EK1_U11	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Piotr Klimowicz	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2027/2028			
Treści programowe	<b>Ćwiczenia audytoryjne</b> 1 Przepisy BHP i regulamin obiektu sportowego, tematyka zajęć z wf, warunki zaliczenia 2 Zasady efektywnego i bezpiecznego korzystania z przyrządów i przyborów na siłowni i salach gier 3 Podstawy rozgrzewki 4 Rodzaje treningów siłowych, fizjologia pracy mięśniowej 5 Ocena umiejętności gry w zakresie siatkówki, koszykówki, futsalu, tenisa stołowego. Przepisy gry 6 Sposoby poruszania się po boisku (gry sportowe) 7 Nauka i doskonalenie odbić (siatkówka) 8 Podania i przyjęcia piłki (futsal) 9 Chwyty i podania (koszykówka) 10 Żonglerka (futsal) 11 Rzuty do kosza (koszykówka) 12 Zagrywka - nauka i doskonalenie (siatkówka) 13 Doskonalenie poznanych elementów taktyki i techniki w grach sportowych 14 Turnieje w grach (siatkówka, koszykówka, futsal, tenis stołowy) 15 Sprawdziany i testy sprawności i wydolności fizycznej			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Ć ćwiczenia przedmiotowe			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	Ć Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego); obserwacja aktywności, testy sprawności i umiejętności ruchowych, ocena współpracy w zespole			
	-			

		<p>Na ocenę 5 (bardzo dobry+B28) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 5</p> <p>3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka</p> <p>4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu bardzo dobrym</p> <p>5. Dobra współpraca w zespole podczas gry</p> <p>6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)</p> <p>Na ocenę 4,5 (dobry +) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i brak nieusprawiedliwionych nieobecności</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,5</p> <p>3. Prawidłowo zaplanowana i przeprowadzona rozgrzewka</p> <p>4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym</p> <p>5. Dobra współpraca w zespole podczas gry</p> <p>6. Prawidłowe ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)</p> <p>Na ocenę 4,0 (dobry) 1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach i maksymalnie jedna nieusprawiedliwiona nieobecność</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 4,0</p> <p>3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie nieznacznych błędów</p> <p>4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dobrym</p> <p>5. Dobra współpraca w zespole podczas gry</p> <p>6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami</p> <p>Na ocenę 3,5 (dostateczny +) 1. Uczestnictwo w zajęciach ze średnią aktywnością i maksymalnie dwie nieusprawiedliwione nieobecności</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,5</p> <p>3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie nieznacznych błędów</p> <p>4. Znajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu w stopniu dostatecznym</p> <p>5. Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym</p> <p>6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z niewielkimi błędami</p> <p>Na ocenę 3,0 (dostateczny) 1. Uczestnictwo w zajęciach z niską aktywnością i maksymalnie trzy nieusprawiedliwione nieobecności</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 3,0</p> <p>3. W zaplanowanej i przeprowadzonej rozgrzewce popelnienie istotnych błędów</p> <p>4. Popelnianie błędów w interpretacji podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu</p> <p>5. Współpraca w zespole podczas gry w stopniu dostatecznym</p> <p>6. Ułożenie uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik) z istotnymi błędami</p> <p>Na ocenę 2,0 (niedostateczny) 1. Uczestnictwo w zajęciach z bardzo niską aktywnością i więcej niż trzy nieusprawiedliwione nieobecności</p> <p>2. Wykonanie testów sprawdzających umiejętności techniczne z ćwiczonej dyscypliny / testów sprawności fizycznej ze średnią oceną 2,0</p> <p>3. Brak umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia prawidłowej rozgrzewki</p> <p>4. Nieznajomość podstawowych przepisów ćwiczonej dyscypliny sportu</p> <p>5. Nieumiejętność współpracy w zespole podczas gry</p> <p>6. Nieumiejętność ułożenia uproszczonego planu jednostki treningowej (trening stacyjny i aerobik)</p>
--	--	--

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności społeczne	Kompetencje
	<b>Wiedza: student zna i rozumie</b>			
	<b>Umiejętności: student potrafi</b>			
E1	zastosować zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu		EK1_U08 EK1_U11	
E2	stosować się do podstawowych przepisów i wykorzystywać elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć wfi		EK1_U08 EK1_U11	
E3	sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy i wykonać ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego		EK1_U08 EK1_U11	
E4	współpracować w zespole, uczestniczyć w rywalizacji sportowej - dotyczy zajęć z gier sportowych		EK1_U08 EK1_U11	
	<b>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</b>			

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego); obserwacja aktywności, testy sprawności i umiejętności ruchowych, ocena współpracy w zespole	Ć
E2	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego); obserwacja aktywności, testy sprawności i umiejętności ruchowych, ocena współpracy w zespole	Ć
E3	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego); obserwacja aktywności, testy sprawności i umiejętności ruchowych, ocena współpracy w zespole	Ć
E4	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego); obserwacja aktywności, testy sprawności i umiejętności ruchowych, ocena współpracy w zespole	Ć

Literatura podstawowa	1	Delavier F., Gundill M.: Modelowanie sylwetki metodą Delaviera: ćwiczenia i programy treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2012.
	2	Grządziel G.: Piłka siatkowa. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, 2012.
	3	Valdericeda F.: Futsal: taktyka i ćwiczenia taktyczne. MH, Ruda Śląska, 2012.
	4	Wróblewski F.: Koszykówka (historia, zasady, trening). Dragon, Bielsko-Biała, 2011.
Literatura uzupełniająca	1	Clemenceau J-P., Delavier F.: Stretching: ilustrowany przewodnik. PZWL, Warszawa, 2012.
	2	Delavier F.: Atlas treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2011.
	3	Wołyniec J. (red.): Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym. BK, Wrocław, 2006.
	4	Wróblewski F.: Siatkówka, Dragon, Bielsko-Biała, 2010.
Koordynator przedmiotu:	dr Piotr Klimowicz	Data: 09.05.2025