

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Fizyka	E	Kod zajęć	E1ek2s.001
Formy zajęć i liczba godzin	W 30 C 30 L P Ps T S	S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Program obowiązuje od	2026/2027		Semestr	2
Zajęcia wprowadzające	E1ek1s.003		Punkty ECTS	4
Cele zajęć	Poznanie i zrozumienie podstawowych praw fizyki klasycznej oraz wybranych elementów fizyki współczesnej. Zrozumienie wybranych zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki. Zdobycie umiejętności rozwiązywania zadań z fizyki.			
Ramowe treści programowe	Podstawowe prawa mechaniki klasycznej. Ruch drgający. Drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. Fale mechaniczne. Interferencja fal. Optyka geometryczna i falowa. Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania światła. Dyfrakcja i interferencja fal optycznych. Elektryczność i magnetyzm. Prawo Gaussa, prawo Ampera, prawo indukcji Faradaya, prawo Biota-Savarta. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Podstawy fizyki współczesnej. Ciało doskonale czarne, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Budowa atomu wg. Bohra. Dualizm korpuskularno-falowy. Pasmowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Złącze PN. Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu mechaniki klasycznej, optyki geometrycznej i falowej, ruchu drgającego oraz elektryczności i magnetyzmu.			
Inne informacje o zajęciach	---			
	zajęcia mają 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	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	4	4	1,0
	przygotowaniem do egzaminu	0	0	0
	przygotowaniem do bieżących zajęć	23		
		13		13
	Razem godzin:	100	64,0	44,0
	Razem punktów ECTS:	4	2,6	1,8
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W01, EK1_W02	EK1_U01, EK1_U06	
Cele i treści ramowe sformułował	dr Maciej Ciężkowski	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027			
	Wykład			
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> Kinematyka punktu materialnego. Dynamika punktu materialnego. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej. Ruch drgający: drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. Fale mechaniczne. Interferencja fal mechanicznych. Optyka geometryczna: zasada Fermata, prawo odbicia i załamania światła. Elektryczność: prawo Coulomba, pole elektryczne, prawo Gaussa. Elektryczność: prawo Gaussa c.d., potencjał pola elektrycznego, energia potencjalna w polu elektrycznym. Elektryczność: pojemność elektryczna, kondensatory, model przewodnictwa w metalach. Magnetyzm: pole magnetyczne, siła Lorentza, działanie pole magnetycznego na przewodnik z prądem. Magnetyzm: działanie pole magnetycznego na ramkę z prądem, moment dipolowy, prawo Ampera. Magnetyzm: prawo Ampera c.d., prawo Biota-Savarta, prawo indukcji Faradaya, fala elektromagnetyczna. Optyka falowa: dyfrakcja i interferencja światła. Podstawy fizyki współczesnej: ciało doskonale czarne, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Podstawy fizyki współczesnej: budowa atomu wg. Bohra, dualizm korpuskularno-falowy. Pasmowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Złącze PN. 			
	Cwiczenia audytoryjne			
	<ol style="list-style-type: none"> Rachunek wektorowy, kinematyka ciała w ruchu ze stałym przyspieszeniem Transformacja Galileusza, transformacja prędkości w układach inercjalnych Zasada zachowania pędu Kinematyka i dynamika bryły sztywnej Ruch drgający: drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. Optyka geometryczna: zasada Fermata, prawo odbicia i załamania światła KOLOKWIUM NR 1 Pole elektryczne od rozkładu ładunków punktowych Prawo Gaussa Kondensatory: pojemność, energia Siła Lorentza, działanie pole magnetycznego na przewodnik z prądem Prawo Ampera, prawo Biota-Savarta Prawo indukcji Faradaya Optyka falowa: dyfrakcja i interferencja światła. KOLOKWIUM NR 2 			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	C	ćwiczenia audytoryjne		
	-	wykład z prezentacją multimedialną		
	-			

Forma zaliczenia	W	test z pytaniami zamkniętymi; pytania otwarte
	Ć	dwa sprawdziany pisemne
Warunki zaliczenia	W	<p>Egzamin z wykładów odbędzie się w formie testu oraz pytań opisowych. Prowadzący przewiduje około 20 pytań testowych oraz dwa pytania opisowe.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>2 – student nie osiągnął 50 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p> <p>3 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dostatecznym - 50 do 60 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p> <p>3,5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dostatecznym plus - 61 do 70 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p> <p>4 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dobrym - 71 do 80 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p> <p>4,5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dobrym plus - 81 do 90 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p> <p>5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu bardzo dobrym - 91 do 100 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia</p>
	Ć	<p>Zaliczenie ćwiczeń odbędzie się w formie dwóch kolokwium pisemnych.</p> <p>Aby zaliczyć ćwiczenia na ocenę pozytywną należy spełnić następujące kryterium zaliczenia:</p> <p>- zdobyć minimum 50% punktów z sumy punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I kolokwium II.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>2 – student nie spełnił kryterium zaliczenia opisanego powyżej</p> <p>3 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dostatecznym - 50 do 60 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I</p> <p>3,5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dostatecznym plus - 61 do 70 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I</p> <p>4 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dobrym - 71 do 80 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I</p> <p>4,5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu dobrym plus - 81 do 90 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I</p> <p>5 – student osiągnął efekty uczenia się w stopniu bardzo dobrym - 91 do 100 % z sumy wszystkich punktów możliwych do zdobycia na kolokwium I</p>

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu	EK1_W01, EK1_W02		
E2	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki współczesnej	EK1_W01, EK1_W02		
E3	właściwości i podział ciała stałych wynikające z pasmowej teorii przewodnictwa	EK1_W01		
Umiejętności: student potrafi				
E4	analizować zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu		EK1_U01, EK1_U06	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	egzamin - opisowy i testowy	W		
E2	egzamin - opisowy i testowy	W		
E3	egzamin - opisowy i testowy	W		
E4	kolokwia pisemne	Ć		
Literatura podstawowa	1	Resnick R., Halliday D.: Fizyka 1, Fizyka 2, PWN, Warszawa, 2001		
	2	OpenStax: Fizyka dla szkół wyższych, t. 1–3, dostęp on-line: https://openstax.pl/		
	3	Resnick R., Halliday D., Walker J.: Podstawy fizyki, t. 1–5, PWN, Warszawa, 2015		
Literatura uzupełniająca	1	Walker J.: Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005		
	2	Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M.: Feynmana wykłady z fizyki, t. 1–3, PWN, Warszawa, 2014		
Koordynator zajęć:	<i>dr Maciej Ciężkowski</i>	Data:	09.05.2025	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Matematyka 2	E	Kod zajęć	E1ek2s.002
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe
	15 45		Semestr	2
			Punkty ECTS	5
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające	E1ek1s.003			
Cele zajęć	Celem zajęć jest zapoznanie studentów i nauczanie ich posługiwania się narzędziami matematycznymi niezbędnymi do opisywania i rozwiązywania zagadnień z zakresu elektrotechniki i podstaw mechaniki			
Ramowe treści programowe	Całki niewłaściwe i ich zastosowania. Szeregi trygonometryczne Fouriera. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i drugiego rzędu. Przekształcenie (transformacja) Laplace'a. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.			
Inne informacje o zajęciach	---			
	zajęcia mają 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	45	45	45
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	5	5	2,3
	przygotowaniem do egzaminu	5		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	50		50
	Razem godzin:	125	65,0	102,3
	Razem punktów ECTS:	5	2,6	4,1
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W01; EK1_W02	EK1_U05; EK1_U06	
Cele i treści ramowe sformułował	Dr Anna Poskrobko	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027			
	Wykład			
	1	Wybrane elementy statystyki matematycznej (rozkłady zmiennych losowych w tym rozkład normalny i jego zastosowania).		
	2	Całki niewłaściwe i ich zastosowania. Podstawowe informacje o szeregach liczbowych i funkcyjnych.		
	3	Szeregi trygonometryczne Fouriera.		
	4	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i ich zastosowania.		
	5	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego.		
	6	Zastosowania równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego w elektrotechnice.		
	7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych.		
	8	Określenie oryginału. Przekształcenie Laplace'a oraz przykłady transformat podstawowych funkcji.		
	9	Odwrotne przekształcenie Laplace'a. Własności przekształcenia Laplace'a.		
	10	Metody wyznaczania transformaty odwrotnej (oryginału). Splot funkcji i transformata Laplace'a splotu.		
	11	Operatorowa metoda rozwiązywania problemów fizycznych opisanych za pomocą liniowych równań różniczkowych oraz całkowych.		
	12	Porównanie metody klasycznej i operatorowej rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach. Związek F-przekształcenia z L-przekształceniem.		
	13	Funkcje dwóch zmiennych ich wykresy, poziomicę, granice, ciągłość i pochodne.		
	14	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.		
	15	Ekstrema warunkowe oraz ekstrema funkcji uwikłanych.		
	Cwiczenia audytoryjne			
	1	Wyznaczanie funkcji prawdopodobieństwa i dystrybuanty wybranych rozkładów zmiennych losowych (typu skokowego i typu ciągłego). Rozkład normalny i jego wybrane zastosowania.		
	2	Obliczanie całek oznaczonych i niewłaściwych.		
	3	Rozwijanie w szereg Fouriera podstawowych przebiegów okresowych.		
	4	Weryfikacja umiejętności rozwijania funkcji w szereg Fouriera [efekt E4]. Wyznaczanie rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych o zmiennych rozdzielonych.		
	5	Weryfikacja umiejętności rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych [efekt E5]. Wyznaczanie rozwiązań liniowych równań różniczkowych rzędu pierwszego. Wyznaczanie rozwiązań równań różniczkowych rzędu pierwszego.		
	6	Wyznaczanie rozwiązań liniowych równań różniczkowych jednorodnych rzędu drugiego o stałych współczynnikach.		
	7	Wyznaczanie rozwiązań liniowych równań różniczkowych niejednorodnych rzędu drugiego o stałych współczynnikach.		
	8	Weryfikacja umiejętności stosowania klasycznych metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych wraz z zastosowaniami [efekt E5]. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych liniowych rzędu pierwszego metodą eliminacji.		
	9	Wyznaczanie transformat Laplace'a wybranych funkcji.		
	10	Wyznaczanie transformaty odwrotnej (oryginału) wybranymi metodami (metoda bezpośrednia, rozkład na ułamki proste, twierdzenie Heaviside'a o rozkładzie).		
Treści programowe				

		Weryfikacja umiejętności wyznaczania transformaty Laplace'a oraz oryginału z transformaty [efekt E6].
11	Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania zagadnień początkowych opisanych przez liniowe równania różniczkowe zwyczajne.	
12	Weryfikacja umiejętności wyznaczania transformaty Laplace'a oraz rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych metodą operatorową [efekt E6]. Szkicowanie poziomicy i wykresów wybranych funkcji dwóch zmiennych.	
13	Obliczanie pochodnych funkcji dwóch lub trzech zmiennych. Obliczanie pochodnej kierunkowej i gradientu funkcji dwóch/trzech zmiennych.	
14	Weryfikacja umiejętności obliczania pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych [efekt E7]. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych.	
15	Weryfikacja umiejętności wyznaczania ekstremów funkcji dwóch zmiennych [efekt E7] Zastosowanie rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.	
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	
Forma zaliczenia	W egzamin pisemny	
	Ć Pisemnie sprawdziany lub kartkówki	
	Zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego. W zależności od liczby uzyskanych punktów przeliczonych na skalę procentową, ocena z egzaminu będzie kształtować się następująco:	
	W	[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)
Warunki zaliczenia	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:	
	Ć	[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
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	zasady rozwijania w szereg Fouriera przebiegów okresowych;	EK1_W01; EK1_W02		
E2	sposoby rozwiązywania równań różniczkowych używanych w elektrotechnice i zasady weryfikacji uzyskanych wyników;	EK1_W01; EK1_W02		
E3	przydatność przekształcenia Laplace'a w rozwiązywaniu równań różniczkowych zwyczajnych wynikających z zastosowań;	EK1_W01; EK1_W02		
Umiejętności: student potrafi				
E4	rozwiązać w szereg Fouriera zadane funkcje;		EK1_U05; EK1_U06	
E5	rozwiązywać równania różniczkowe liniowe i weryfikować otrzymane wyniki;		EK1_U05; EK1_U06	
E6	zastosować transformatę Laplace'a w rozwiązywaniu równań różniczkowych zwyczajnych;		EK1_U05; EK1_U06	
E7	obliczać pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych i wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych.		EK1_U05; EK1_U06	

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Egzamin pisemny	W
E2	Egzamin pisemny	W
E3	Egzamin pisemny	W
E4	Sprawdziany lub kartkówki	C
E5	Sprawdziany lub kartkówki	C
E6	Sprawdziany lub kartkówki	C
E7	Sprawdziany lub kartkówki	C

Literatura podstawowa	
	1 Malatyńska G.: Przekształcenia całkowite i rachunek operatorowy, Wyd. Politechniki Koszalińskiej, 2001 (dostępna on-line: https://dlibra.tu.koszalin.pl/dlibra/doccontent?id=95)
	2 Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Wyd. GiS, Wrocław, 2016
	3 Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 2: definicje, twierdzenia, wzory, Wyd. GiS, 2019
	4 Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 2: przykłady i zadania, Wyd. GiS, 2019
	5 Krywicki W., Bartos J. i in.: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. III, Wyd. PWN, 2012 (dostępne on-line: https://vistula.pk.edu.pl/~sciezor/Kurs_MS/Krywicki_1.pdf)

Literatura uzupełniająca	
	1 Goode S.W.: An Introduction to Differential Equations and Linear Algebra, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991
	2 McQuarrie D.A.: Matematyka dla przyrodników i inżynierów, t. 1–3, Wyd. PWN, 2012
	3 Bieńkowska-Lipińska K., Jagiełło D., Maj R.: Matematyka 2, Wyd. PW OKNO, 2010 (dostępne on-line: https://bcpw.bg.pw.edu.pl/dlibra/doccontent?id=2613)
	4 Bieńkowska-Lipińska K., Jagiełło D., Maj R.: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Wyd. PW OKNO, 2010 (dostępne on-line: https://bcpw.bg.pw.edu.pl/dlibra/publication/2618/edition/2617)

5 Stankiewicz W., Wojtowicz J.: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. 2, Wyd. PWN, 1983

6 Leksiński W., Nabiałek I., Żakowski W.: Matematyka: definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 2003

Koordynator zajęć:

Dr Anna Poskrobko

Data:

09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny			
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Metrologia	Kod zajęć		E1ek2s.003	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć		obowiązkowe	
	30 30	Semestr		2	
Program obowiązuje od		Punkty ECTS		4	
Zajęcia wprowadzające		2026/2027			
Cele zajęć	Zapoznanie z studentów z wzorcami wielkości elektrycznych (napięcie elektryczne, natężenie prądu elektrycznego, rezystancja, indukcyjność własna i wzajemna, pojemność). Poznanie i zrozumienie podstawowych metod pomiaru wielkości elektrycznych. Poznanie parametrów sygnałów (m.in. wartość skuteczna, wartość szczytowa, stała czasowa). Zapoznanie studentów z układami elektrycznymi DC i AC oraz przyrządami pomiarowymi. Opanowanie zasad obsługi przyrządów pomiarowych (zasilacze, generatory sygnałów, multimetry i oscyloskopy cyfrowe). Nauczenie metod opracowania wyników pomiarów oraz sposobów szacowania niepewności pomiaru.				
Ramowe treści programowe	Podstawowe pojęcia metrologii. Wzorce wielkości elektrycznych. Szacowanie błędów i niepewności pomiarów - przykłady. Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych - wybrane metody. Przyrządy pomiarowe i pomiary wielkości elektrycznych (napięcie, prąd, rezystancja, impedancja, moc, energia). Pomiary czasu i częstotliwości. Multimetry - pomiary napięcia, prądu, rezystancji. Oscyloskopy cyfrowe - pomiary parametrów sygnałów oraz przesunięcia fazowego. Pomiary parametrów impedancji. Pomiary mocy w obwodach prądu stałego i przemiennego. Pomiary energii elektrycznej. Szacowanie błędów i niepewności pomiarów wielkości elektrycznych.				
Inne informacje o zajęciach	--- zajęcia mają 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, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	30	30	30	
	realizacją praktyki zawodowej	2	2	1,0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0	0	0	
	przygotowaniem do bieżących zajęć	10			
		28		28	
	Razem godzin:	100	62,0	59,0	
	Razem punktów ECTS:	4	2,5	2,4	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
		EK1_W04	EK1_U01; EK1_U03	EK1_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Adam Idźkowski	Data:	2025-05-09		
Realizacja w roku akademickim	2026/2027				
Treści programowe	Wykład				
	1 Podstawowe pojęcia metrologii.				
	2 Jednostki i układy miar.				
	3 Wzorce wielkości elektrycznych i czasu.				
	4 Hierarchia wzorców. Spójność pomiarów.				
	5 Obliczanie niepewności pomiaru bezpośredniego.				
	6 Obliczanie niepewności pomiaru pośredniego.				
	7 Multimetry				
	8 Oscyloskopy cyfrowe				
	9 Metody pomiaru prądu i napięcia stałego oraz przemiennego.				
	10 Pomiary mocy i energii.				
	11 Pomiary czasu, częstotliwości i fazy.				
	12 Metody pomiaru rezystancji.				
	13 Metody pomiaru impedancji.				
	14 Podstawy obróbki danych pomiarowych.				
	15 Zaliczenie.				
	Laboratorium				
	1 Błędy wskazań przyrządów analogowych				
	2 Błędy wskazań przyrządów cyfrowych				
	3 Pomiar napięcia i prądu (DC, AC, RMS)				
	4 Wpływ przyrządu na wynik pomiaru				
	5 Pomiary parametrów sygnałów okresowych oscyloskopem cyfrowym cz. 1				
	6 Pomiary parametrów sygnałów okresowych oscyloskopem cyfrowym cz. 2				
	7 Pomiary mocy watomierzem w obwodzie jednofazowym				
	8 Sprawdzian 1				
	9 Wyznaczanie niepewności pomiaru bezpośredniego				
	10 Wyznaczanie niepewności pomiaru pośredniego				
	11 Metody pomiaru rezystancji				
	12 Metody pomiaru indukcyjności i pojemności				
	13 Monitorowanie zużycia energii elektrycznej				
	14 Opracowanie wyników pomiarów, metoda regresji liniowej				
	15 Sprawdzian 2				
Metody dydaktyczne	W	wykład z prezentacją multimedialną			

(realizacja stacjonarna)	L	ćwiczenia laboratoryjne
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi
	L	ocena sprawozdań, sprawdziany
		Odbywa się poprzez zdanie pisemnego sprawdzianu końcowego. Należy odpowiedzieć na 5 pytań ocenianych w skali: 1 pytanie 0-1 pkt (E1), 2 pytanie 0-2 pkt. (E3), 3 pytanie 0-3 pkt. (E3), 4 pytanie 0-4 pkt. (E1), 5 pytanie 0-5 pkt (E4). W Ocena wyniku z uzyskanej liczby punktów. 7,5 - 9,0 pkt. – 3,0; 9,5 – 10,5 pkt. – 3,5; 11,0 – 12,5 pkt. – 4,0; 13,0 – 13,5 pkt. – 4,5, 14,0 – 15,0 pkt. – 5,0. Należy uzyskać po co najmniej 2,5 pkt. z zadań obejmujących E1, E3, E4.
Warunki zaliczenia		1. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z zajęć "Metrologia" jest wykonanie wszystkich ćwiczeń zaplanowanych przez prowadzącego i zaliczenie dwóch sprawdzianów praktycznych. 2. Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie liczby punktów uzyskanych przez studenta w trakcie semestru, według następującej skali: - 2,0 - gdy student uzyska poniżej 5 punktów, - 3,0 - gdy student uzyska co najmniej 5 punktów, ale poniżej 6 punktów, - 3,5 - gdy student uzyska co najmniej 6 punktów, ale poniżej 7 punktów, - 4,0 - gdy student uzyska co najmniej 7 punktów, ale poniżej 8 punktów, - 4,5 - gdy student uzyska co najmniej 8 punktów, ale poniżej 9 punktów, L - 5,0 - gdy student uzyska co najmniej 9 punktów. 3. Punkty można uzyskać za: a) Wykonanie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych, udokumentowane sprawozdaniem pisemnym. Punkty te, zwane dodatkowymi, przyznaje prowadzący za każde ćwiczenie oceniane na jednym z trzech poziomów: Zal (0 pkt.), Zal+ (+0,25 pkt.), Zal- (-0,25 pkt.). b) Sprawdziany praktyczne. Na każdym ze sprawdzianów student może uzyskać od 0 do 5 punktów. 4. Liczba punktów uzyskana na zajęciach, będąca podstawą do wystawienia oceny z zajęć, jest sumą punktów ze sprawdzianów i punktów dodatkowych. 5. Student ma prawo do jednokrotnej poprawy każdego ze sprawdzianów. Za wynik końcowy sprawdzianu przyjmowany jest wynik, jaki student uzyska na ostatnim sprawdzianie, w którym będzie uczestniczył.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	w zaawansowanym stopniu zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych oraz metody pomiaru wielkości elektrycznych	EK1_W04		
E2	w zaawansowanym stopniu właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych	EK1_W04		
	Umiejętności: student potrafi			
E3	obliczać błędy graniczne i niepewności korzystając z not katalogowych przyrządów pomiarowych		EK1_U01	
E4	poprawnie opracować i interpretować wyniki pomiarów		EK1_U03	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E5	student jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy w zakresie metrologii oraz zasięgania opinii ekspertów przy interpretacji wyników pomiarów			EK1_K01

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie wykładu, zaliczenie sprawdzianu z laboratorium	W,L
E2	zaliczenie sprawdzianu z laboratorium	L
E3	zaliczenie wykładu, zaliczenie sprawdzianu z laboratorium	W,L
E4	zaliczenie wykładu, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	W,L
E5	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L
Literatura podstawowa	1 Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, W-wa 2014. 2 Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2013. 3 Zatorski A., Sroka R.: Podstawy metrologii elektrycznej: przykłady i testy. Wydaw. AGH, 2018. 4 Dusza J., Gąsior P., Tarapata G.: Podstawy pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019. 5 Jakubiec W., Zator S., Majda P. Metrologia. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014.	
Literatura uzupełniająca	1 Ryzdewski J.: Pomiar oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007. 2 Kester W.: Przetworniki A/C i C/A : teoria i praktyka, Wyd. BTC, Legionowo 2012. 3 Kamieniecki A.: Współczesny oscyloskop: budowa i pomiary, Wydawnictwo BTC Legionowo 2009. 4 Bolkowski S. Teoria obwodów elektrycznych. Wydawnictwo WNT, 2017. 5 Tavella P., Milton M.J.T., Inguscio M. Metrology: from Physics Fundamentals to Quality of Life, IOS Press, Inc., Amsterdam, 2018.	
Koordynator zajęć:	dr hab. inż. Adam Idźkowski	Data: 09.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny			
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy elektrotechniki 2	E	Kod zajęć	E1ek2s.004	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Program obowiązuje od	30 30		Semestr	2	
Zajęcia wprowadzające			Punkty ECTS	4	
				2026/2027	
				E1ek1s.005, E1ek1s.003	
Cele zajęć	Opanowanie przez studentów, w stopniu bardziej zaawansowanym, wiedzy nt. obwodów prądu przemiennego oraz umiejętności obliczenia skutecznych i zespolonych wielkości elektrycznych. Zaznajomienie ze zjawiskiem sprzężeń magnetycznych, a w tym z zasadą działania transformatorów elektroenergetycznych. Nauczenie analizy systemów trójfazowych w różnych układach przewodowych oraz skojarzeniach źródeł i odbiorników energii. Wprowadzenie do pojęcia i modelowania układów elektrotechnicznych w stanach nieustalonych.				
Ramowe treści programowe	Sygnały sinusoidalne w obwodach wielooczkowych, charakterystyki czasowe i napięciowo-prądowe elementów. Obwody z prądem przemiennym – analiza częstotliwościowa i przebiegi odkształcone. Moce i wartości efektywne w obwodach prądu zmiennego. Sprzężenia magnetyczne w elektrotechnice. Pole i strumienie magnetyczne; związek i zależności łączące wielkości magnetycznych i elektryczne; pojęcie współczynnika sprzężenia i indukcyjności wzajemnej; cewki, dławiki, transformatory. Eliminacja sprzężeń oraz wykorzystanie zastępczych schematów obwodowych. Charakterystyka i opis matematyczny układów trójfazowych. Skojarzenia źródeł i odbiorników w systemach trójfazowych i ich schematy zastępcze. Zastosowania obwodów trójfazowych w elektroenergetyce. Obwody w stanach nieustalonych – definicja, równania, odpowiedzi elementów na wymuszenia niesinusoidalne. Wykorzystanie programów obliczeniowych do rozwiązywania obwodów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Wybrane aspekty analizy czasowej układów zasilania.				
Inne informacje o zajęciach	zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyczerpie:	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	30	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć	4	4	1,0	
	realizacją praktyki zawodowej	0	0	0	
	przygotowaniem do egzaminu	10			
	przygotowaniem do bieżących zajęć	26		26	
	Razem godzin:	100	64,0	57,0	
	Razem punktów ECTS:	4	2,6	2,3	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
		EK1_W01, EK1_W02	EK1_U03, EK1_U05		
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Adam Steckiewicz	Data:	2025-04-25		
Realizacja w roku akademickim	2026/2027				
Treści programowe	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Organizacja zajęć i zasady zaliczania. Obwody prądu przemiennego - elementy pasywne, bierno, aktywne. 2 Obwody prądu przemiennego - charakterystyki napięciowo-prądowe i analiza w dziedzinie czasu. 3 Obwody prądu przemiennego - obliczenia i pomiar mocy, sprawności, energii. 4 Obwody prądu przemiennego - transformacja Fouriera i analiza składowych harmonicznych. 5 Sprzężenia magnetyczne - pole magnetyczne i elementy sprzężone. 6 Sprzężenia magnetyczne - transformatory w elektroenergetyce. 7 Sprzężenia magnetyczne - indukcyjny transfer energii i zasilanie bezprzewodowe. 8 Wykresy wektorowe napięć, prądów, mocy w obwodach jedno- i trójfazowych prądu AC. 9 Układy trójfazowe - opis oraz skojarzenia źródeł i odbiorników. 10 Układy trójfazowe - połączenia symetryczne, niesymetryczne, z przewodem neutralnym. 11 Układy trójfazowe - obwody zasilające w systemie elektroenergetycznym i z odnawialnymi źródłami energii. 12 Sygnały zmienne w czasie - modele matematyczne elementów elektrycznych. 13 Sygnały zmienne w czasie - metodyka analizy obwodów w stanach nieustalonych. 14 Sygnały zmienne w czasie - typowe układy energoelektroniczne stosowane w ekoenergetyce. 15 Zastosowania analizy obwodów AC i układów trójfazowych w systemach elektroenergetycznych. <p>Cwiczenia audytoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Organizacja zajęć i zasady zaliczania. Zastosowanie metody węzłowej do rozwiązywania obwodów prądu AC. 2 Analiza obwodów AC z użyciem liczb zespolonych i programów obliczeniowych. 3 Analiza obwodów odkształconych - wybrane przypadki zasilania prądem i napięciem niesinusoidalnym. 4 Zaliczenie 1. Analiza obwodów odkształconych - pojemnościowa i indukcyjna kompensacja mocy bierno. 5 Obwody sprzężone magnetycznie - analiza układów z cewkami szeregowymi. 6 Obwody sprzężone magnetycznie - analiza układów z cewkami ze wspólnym węzłem. 7 Obwody sprzężone magnetycznie - analiza układów z transformatorami. 8 Obwody sprzężone magnetycznie - analiza układów zasilania indukcyjnego. 9 Zaliczenie 2. Obwody trójfazowe - źródła i odbiorniki symetryczne. 10 Obwody trójfazowe - źródła i odbiorniki niesymetryczne. 11 Obwody trójfazowe - źródła i odbiorniki z przewodem neutralnym. 12 Zaliczenie 3. Obwody trójfazowe - określanie parametrów przyłącza trójfazowego. 13 Obwody w stanie nieustalonym - wyznaczanie charakterystyk elementów elektrycznych. 				

	14	Obwody w stanie nieustalonym - obliczenia układów elektroenergetycznych z użyciem technik komputerowych.
	15	Zaliczenie 4. Obwody w stanie nieustalonym - dobór elementów i analiza przekształtników AC/DC.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład konwersacyjny, wykład konwersatoryjny
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	ćwiczenia, obliczenia i symulacje komputerowe
	W	wykład (zdalny)
	-	
Forma zaliczenia	W	egzamin pisemny z pytaniami otwartymi, testowymi, obliczeniowymi
	Ć	kolokwia cząstkowe
		Zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego. W zależności od liczby uzyskanych punktów przeliczonych na skalę procentową, ocena z egzaminu będzie kształtować się następująco: [0%, 50%) – ocena niedostateczna (2.0) [51%, 60%) – ocena dostateczna (3.0) [61%, 70%) – ocena dostateczna plus (3.5) [71%, 80%) – ocena dobra (4.0) [81%, 90%) – ocena dobra plus (4.5) [91%, 100%) – ocena bardzo dobra (5.0)
Warunki zaliczenia	W	Zaliczenie na podstawie pisemnych sprawdzianów. Student uzyskuje zaliczenie z ćwiczeń, jeżeli zdobywa co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów i uzyska pozytywną ocenę z każdego kolokwium. Ocenę końcową ustala się na podstawie odsetka (w %) uzyskanych punktów następująco: [0%, 50%) – ocena niedostateczna (2.0) [51%, 60%) – ocena dostateczna (3.0) [61%, 70%) – ocena dostateczna plus (3.5) [71%, 80%) – ocena dobra (4.0) [81%, 90%) – ocena dobra plus (4.5) [91%, 100%) – ocena bardzo dobra (5.0) Możliwe jest jej podwyższenie (lecz dopiero od 3,0) zgodnie z kryteriami przedstawionymi przez prowadzącego, poprzez wykonanie zadań dodatkowych.
	Ć	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
E1	terminologię, procesy, zjawiska, charakterystyki dotyczące obwodów prądu zmiennego ze sprzężeniami magnetycznymi, skojarzeniami trójfazowymi i w wybranych stanach nieustalonych	EK1_W01		
E2	modele zastępcze i zależności matematyczne stosowane do opisu obwodów AC, sprzężeń magnetycznych, zasilania trójfazowego i z sygnałami zmiennymi w czasie, wraz z metodologią ich analizy	EK1_W02		
	Umiejętności: student potrafi			
E3	utworzyć model obwodu i wyznaczać w nim napięcia, prądy, moce oraz obliczać układy prądu przemiennego i w stanach przejściowych za pomocą właściwych narzędzi matematycznych		EK1_U03	
E4	rozwiązywać wybrane zagadnienia związane z działaniem układów elektroenergetycznych zawierających elementy rzeczywiste (nieidealne), przy użyciu programów inżynierskich		EK1_U05	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	egzamin pisemny	W
E2	egzamin pisemny	W
E3	zaliczenia pisemne, rozwiązanie zadań problemowych	Ć
E4	zaliczenia pisemne, rozwiązanie zadań problemowych	Ć
	1 Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2017	
	2 Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, t. 1, WNT, Warszawa, 2016	
	3 Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, t. 2, WNT, Warszawa, 2017	
	4 Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, t. 3, WNT, Warszawa, 2018	
Literatura podstawowa	5 Makal J. (red.): Practical problems for introductory electrical engineering, Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2023	
	6 Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, WNT, Warszawa, 2017	
	7 Pasko M., Cichowska Z.: Przykłady i zadania z dynamiki elektrycznych obwodów liniowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003	
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	
	3 Makal J. (red.): Zadania z podstaw elektrotechniki, Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2006	
Koordynator zajęć:	dr inż. Adam Steckiewicz	Data: 25.04.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy mechaniki technicznej	Kod zajęć	E1ek2s.005	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
	15 15	Semestr	2	
		Punkty ECTS	3	
Program obowiązuje od		2026/27		
Zajęcia wprowadzające				
Cele zajęć	Celem zajęć jest opanowanie podstaw statyki i wytrzymałości materiałów, obejmujące analizę równowagi układów sił i wyznaczanie reakcji więzów, formułowanie warunków wytrzymałości i sztywności oraz projektowanie i weryfikację prostych elementów konstrukcyjnych pod kątem nośności i deformacji.			
Ramowe treści programowe	Zajęcia obejmują zagadnienia statyki (układy sił i momentów, warunki równowagi, wyznaczanie reakcji w układach prętowych) oraz wytrzymałości materiałów (siły wewnętrzne i ich wykresy, naprężenia i deformacje, warunki wytrzymałościowe, podstawy stateczności prętów ściskanych). Uwzględnia analizę nośności prostych konstrukcji prętowych.			
Inne informacje o zajęciach	--- zajęcia mają związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową			
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin	w tym
			ogółem	kontaktowych
				w tym
				praktycznych
	udziałem w wykładach		15	15
	udziałem w innych formach zajęć		15	15
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć		1,5	1,5
	0,8			
	realizacją praktyki zawodowej		0	0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		5	
przygotowaniem do bieżących zajęć		38,5		
		Razem godzin:	75	31,5
		Razem punktów ECTS:	3	1,3
				2,2
			Wiedza	Umiejętności
				Kompetencje społeczne
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		EK1_W03,	EK1_U03,	EK1_K01,
		EK1_W07,	EK1_U06,	EK1_K02
		EK1_W09	EK1_U12	
Cele i treści ramowe sformułował	dr hab. inż. Andrzej Kazberuk		Data:	2025-05-09
Realizacja w roku akademickim	2026/27			
	Wykład			
	1	Podstawowe pojęcia statyki - siła i jej skutki (wektor siły - moduł, kierunek, zwrot, punkt przyłożenia; działania na wektorach - suma, rozkład, iloczyn skalarny i wektorowy - wizualizacja w prostym CADzie; moment siły - definicja wektorowa, interpretacja fizyczna; para sił - właściwości, redukcja układów; więzy - rodzaje, reakcje).		
	2	Równowaga układów sił (równania równowagi płaskiego układu sił; wyznaczanie reakcji dla prostych belek; środek ciężkości figury płaskiej; przypadki szczególne - belki wspornikowe, obciążenia ciągłe; wprowadzenie do tarcia statycznego).		
	3	Kratownice płaskie (metoda równoważenia węzłów - analityczne równoważenie węzłów; metoda Rittera; metody graficzne i współczesność CAD - metoda Cremony; analogia belkowa; warunki szczególne - kratownice złożone, układy wieloprzegubowe; weryfikacja wyników).		
	4	Statyczna wyznaczalność i układy z przegubami (warunki statycznej wyznaczalności; konstrukcje przegubowe - belki Gerbera, ramy; metoda wykreślna i analityczna; tarcie jako reakcja więzu - kąt tarcia, warunki równowagi; praktyczne zastosowania).		
	5	Analiza reakcji w różnych typach konstrukcji (belki - przypadki obciążeń złożonych; ramy - redukcja do układów belkowych; kratownice - założenia idealnej konstrukcji; wykorzystanie symetrii w obliczeniach; praktyczne przykłady błędów modelowania).		
	6	Metody analityczne w statyce (zasada superpozycji; redukcja obciążeń - zastępowanie obciążeń rozłożonych; wykorzystanie symetrii układu; układanie równań równowagi dla przypadków niestandardowych; wprowadzenie do wyznaczania sił wewnętrznych - przekroje myślowe).		
	7	Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów (Podstawowe pojęcia: naprężenia, odkształcenia, prawo Hooke'a; rodzaje obciążeń - rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie; własności mechaniczne materiałów).		
	8	Rozciąganie i ściskanie osiowe (Naprężenia normalne, współczynnik Poissona, wydłużenie prętów; koncentracja naprężeń; praktyczne przykłady - łańcuchy, śruby, kolumny).		
	9	Skręcanie prętów o przekroju kołowym (Naprężenia styczne, kąt skręcenia, moment bezwładności; wały maszynowe; porównanie pełnych i rurkowych przekrojów).		
	10	Zginanie belek (Naprężenia normalne przy zginaniu; moment bezwładności; warunki wytrzymałościowe; belki o przekroju prostokątnym i dwuteowym).		
	11	Ścinanie i naprężenia styczne w belkach (Siły tnące, wzór Jourawskiego; zależność między momentem gnącym a siłą tnącą; praktyczne ograniczenia).		
	12	Stan naprężenia i odkształcenia (Tensor naprężenia; koło Mohra dla stanu płaskiego; główne kierunki naprężeń; przypadki szczególne - czyste ścinanie, jednoosiowe rozciąganie).		
	13	Teorie (kryteria) wyłężeniowe (Hipoteza MMH, Treski, Rankine'a; zastosowania dla materiałów kruchych i ciągliwych; współczynnik bezpieczeństwa).		
	14	Wyboczenie prętów ściskanych (Siła krytyczna Eulera; smukłość prętów; długość wyboczeniowa; praktyczne zabezpieczenia przed utratą stateczności).		
	15	Złożone przypadki obciążeń (Zginanie ukośne; jednoczesne działanie sił osiowych i momentów; przykłady - wsporniki, ramy, elementy maszyn).		
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Rachunek wektorowy w statyce (Graficzne dodawanie sił - równoległobok sił; analityczne wyznaczanie składowych; wypadkowa układu sił; przykłady dla belek)		
	2	Reakcje w układach prętowych (Belki proste i wspornikowe; równania równowagi $\Sigma F_x=0$, $\Sigma F_y=0$, $\Sigma M=0$; obciążenia skupione i ciągłe)		
	3	Statyczna wyznaczalność (Warunki konieczne; analiza układów z przegubami - belki Gerbera, proste ramy)		
	4	Kratownice płaskie (Metoda równoważenia węzłów i Rittera; identyfikacja prętów zerowych; symetria układu)		

5	Charakterystyki geometryczne przekrojów (Środek ciężkości figur złożonych; moment bezwładności; profile walcowane)
6	Kolokwium 1 (Statyka: rachunek wektorowy, reakcje, układy prętowe, charakterystyki geometryczne)
7	Siły wewnętrzne w belkach (Wyznaczenie N, Q, M – belki proste i załamane; ekstrema momentów)
8	Wykresy sił wewnętrznych – ramy (Zasady sporządzania wykresów M, Q, N; wpływ geometrii ramy)
9	Rozciąganie/ściskanie osiowe (Naprężenia normalne, prawo Hooke'a; współczynnik Poissona; wydłużenia prętów)
10	Zginanie belek (Naprężenia normalne – wzór Naviera; warunki wytrzymałościowe; belki dwuteowe)
11	Ścinanie w belkach (Wzór Żurawskiego; naprężenia styczne; porównanie z naprężeniami normalnymi)
12	Skręcanie prętów (Naprężenia styczne; kąt skręcenia; wały o zmiennej średnicy)
13	Teorie wyężeniowe (Hipoteza HMI i Treski; współczynnik bezpieczeństwa; materiały kruche vs. Ciągliwe)
14	Kolokwium 2 (wytrzymałość: zginanie, skręcanie, teorie wyężeniowe).
15	Zaliczenie końcowe (podsumowanie: zadania łączące statykę i wytrzymałość, ocena praktycznych umiejętności).
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład problemowy; wykład z prezentacją multimedialną
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć ćwiczenia audytorijne
Forma zaliczenia	W Test pisemny z zadaniami otwartymi/zamkniętymi Ć dwa kolokwia, zadanie domowe

Warunki zaliczenia	Sprawdzian pisemny przeprowadzany 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 połówkowe (3,5 i 4,5) pozwalają różnicować stopień spełnienia efektów uczenia się.
---------------------------	---

Warunki zaliczenia	Zaliczenie ćwiczeń obejmuje zaliczenie dwóch kolokwiów, z których każde ma określony próg zaliczenia. Kolokwia te przeprowadzane są w formie testu otwartego składającego się z kilku zadań, z których każde jest punktowane. Ocena z wystawiana na zaliczenie ćwiczeń audytorijnych odzwierciedla znormalizowaną sumę punktów z obu kolokwiów, 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 połówkowe (3,5 i 4,5) pozwalają różnicować stopień spełnienia efektów uczenia się.
---------------------------	--

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	Student zna i rozumie związki między obciążeniami zewnętrznymi, siłami wewnętrznymi a rozkładem naprężeń w materiale, w tym: fizyczne znaczenie tensora naprężenia i odkształcenia, granice stosowalności prawa Hooke'a, różnice w zachowaniu materiałów kruchych i ciągliwych.	EK1_W03, EK1_W07, EK1_W09		
E2	Student rozumie naukowe podstawy kryteriów wyężeniowych (HMI, Treski, Rankine'a), w tym: założenia fizyczne każdej hipotezy, ich zastosowanie do różnych klas materiałów, wpływ stanu naprężenia na nośność elementu.	EK1_W03, EK1_W07, EK1_W09		
Umiejętności: student potrafi				
E3	określić rozkład sił wewnętrznych i naprężeń w typowych elementach konstrukcyjnych (belki, pręty, wały) poddanych prostym i złożonym obciążeniom, formułując warunki wytrzymałościowe i sztywnościowe.		EK1_U03, EK1_U06, EK1_U12	
E4	zaprojektować bezpieczne elementy konstrukcyjne, dobierając materiały i wymiary na podstawie analizy naprężeń, uwzględniając kryteria wyężeniowe oraz efekty stateczności (np. wyobczenie)		EK1_U03, EK1_U06, EK1_U12	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	Student jest gotów do krytycznej oceny wyników obliczeń wytrzymałościowych, uwzględniając: niepewności modelowania (np. uproszczenia geometryczne, przyjęte obciążenia), ograniczenia teorii materiałowych, wymagania bezpieczeństwa i normy branżowe.			EK1_K01, EK1_K02

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	test pisemny; kolokwium, wykonanie zadań domowych	W, Ć
E2	test pisemny; kolokwium, wykonanie zadań domowych	W, Ć
E3	test pisemny; kolokwium, wykonanie zadań domowych	W, Ć
E4	test pisemny; kolokwium, wykonanie zadań domowych	W, Ć
E5	test pisemny; kolokwium, wykonanie zadań domowych	W, Ć

Literatura podstawowa	1 Niezgodziński E.M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
	2 Leyko J.: Mechanika ogólna, t. 1, PWN, Warszawa, 2001
	3 Misiak J.: Mechanika techniczna, t. 1: Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 2006

	4	Szymczak Cz. i in.: Wytrzymałość materiałów: zadania, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2002	
	5	Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, 2002.	
	1	Gere J.M., Goodno B.J.: Mechanics of Materials – Brief Edition, Cengage Learning, Stanford, USA, 2012	
Literatura uzupełniająca	2	Cegielski E.: Wytrzymałość materiałów: teoria, przykłady, zadania. T. 1: Problemy jednowymiarowe, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2007	
	3	Cegielski E.: Wytrzymałość materiałów: teoria, przykłady, zadania. T. 2: Problemy złożone, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2006	
	4	Piechnik S.: Wytrzymałość materiałów, Politechnika Krakowska, Kraków, 2001	
	5	Dylağ Z., Jakubowicz A., Orłóš Z.: Wytrzymałość materiałów, t. 1–2, WNT, Warszawa, 2007–2009	
Koordynator zajęć:		<i>dr hab. inż. Andrzej Kazberuk</i>	Data: 5.9.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Podstawy OZE 1	Kod zajęć	E1ek2s.006	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Program obowiązuje od	30 15	Semestr	2	
Zajęcia wprowadzające		Punkty ECTS	4	
Cele zajęć	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z budową i sposobem działania źródeł energii odnawialnej oraz nabycie przez studenta umiejętności szacowania ilości energii produkowanej przez poszczególne źródła oraz oceny dopasowania źródła do krzywej obciążenia odbiorcy.			
Ramowe treści programowe	Znaczenie energetyki odnawialnej we współczesnych systemach energetycznych. Sposoby szacowania zasobów energii słonecznej oraz źródeł energii wykorzystujących energię słoneczną- kolektorów i PV. Działanie i parametry techniczne elektrowni wiatrowych, wodnych, pomp ciepła, wykorzystujących biomasę, geotermalnych oraz układów hybrydowych. Dopasowanie źródła energii do odbiorcy. Budowa, rola i znaczenie magazynów energii we współczesnej energetyce.			
Inne informacje o zajęciach	zajęcia mają 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	15	15	15
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, 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
	Razem godzin:	100	47,0	58,7
	Razem punktów ECTS:	4	1,9	2,3
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
		EK1_W05; EK1_W08	EK1_U01; EK1_U09; EK1_U10; EK1_U12	EK1_K03
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Helena Rusak	Data:	2025-05-09	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027			
Treści programowe	Wykład			
	1	Podział odnawialnych źródeł energii i ich umiejscowienie i znaczenie w systemie energetycznym		
	2	Bilans energetyczny Polski - udział źródeł odnawialnych		
	3	Budowa i wykorzystanie tradycyjnych paneli fotowoltaicznych		
	4	Parametry paneli fotowoltaicznych, porównanie wartości katalogowych dla różnych typów paneli		
	5	Kierunki rozwoju wytwarzania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego na świecie		
	6	Energia wiatru -rodzaje turbin, zasada działania		
	7	Charakterystyki pracy turbin wiatrowych, ograniczenia lokalizacji, rozwój energetyki wiatrowej		
	8	Elektrownie wodne - znaczenie w systemie elektroenergetycznym, budowa turbin wodnych		
	9	Biogazownie - rola w systemie energetycznym, substraty, produkty, poferment		
	10	Instalacje w biogazowniach, rola i budowa poszczególnych elementów		
	11	Konwersja termiczna i chemiczna biomasy, biopaliwa		
	12	Geotermalne źródła energii		
	13	Pompy ciepła, budowa i zastosowanie, parametry techniczne		
	14	Budowa, wykorzystanie i korzyści ze stosowania magazynów energii		
	15	Zaliczenie		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	Cwiczenia audytoryjne			
	1	Wprowadzenie do zagadnień obliczeniowych w zakresie odnawialnych źródeł energii		
	2	Jak oszacować potencjał wytwarzania energii cieplnej ze słońca- przykłady obliczeniowe		
	3	Jak oszacować potencjał wytwarzania energii elektrycznej ze słońca- przykłady obliczeniowe		
	4	Szacowanie rocznej produkcji energii elektrycznej wybranych instalacji PV		
	5	Szacowanie dopasowania produkcji instalacji PV do krzywej obciążenia obiektu w zależności od kierunku ustawienia instalacji		
	6	Obliczenia mocy turbiny wiatrowej na podstawie danych meteorologicznych		
	7	Dobór lokalizacji pod elektrownię wiatrową – analiza map wiatru		
	8	Zapotrzebowanie na energię ciepłą budynku a produkcja ciepła przez pompę ciepła		
	9	Obliczanie zapotrzebowania na energię elektryczną budynku z pompą ciepła i dopasowanie instalacji PV		
	10	Obliczenia zapotrzebowania na energię ciepłą i pokrycie z biomasy		
	11	Obliczenie teoretycznej wydajności biogazowni rolniczej		
	12	Studium przypadku, dobór instalacji OZE do budynku użyteczności publicznej		
	13	Studium przypadku - dobór instalacji OZE dla budynku jednorodzinnego		
	14	Studium przypadku - dobór instalacji OZE dla budynku jednorodzinnego ze stacją ładowania pojazdów		
15	Zaliczenie			
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład informacyjny/ wykład problemowy/prezentacja multimedialna		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	C	rozwiązywanie zadań obliczeniowych/analiza przypadku/wykorzystanie aplikacji online		
	W	wykład informacyjny/ wykład problemowy/prezentacja multimedialna		
	-			

Forma zaliczenia	W	test pisemny z każdego rodzaju źródła energii odnawialnej
	Ć	rozwiązanie pisemne zadań kontrolnych - kolokwium
Warunki zaliczenia	W	Warunkiem zaliczenia na ocenę 3,0 jest uzyskanie 50-59% punktów z testu końcowego, 3,5 - 60-69%, 4,0 - 70-79%, 4,5 - 80-89%, 5,0 - 90-100% punktów
	Ć	Zadania na kolokwium będą punktowane, za wykonanie poszczególnych etapów zadania będzie przydzielana określona liczba punktów. Warunkiem zaliczenia na ocenę 3,0 jest uzyskanie 50-59% punktów z testu końcowego, 3,5 - 60-69%, 4,0 - 70-79%, 4,5 - 80-89%, 5,0 - 90-100% punktów

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	rodzaje odnawialnych źródeł energii oraz zasady ich działania i wykorzystania w systemie energetycznym.	EK1_W05		
E2	parametry techniczne i ograniczenia eksploatacyjne różnych technologii OZE (fotowoltaika, wiatr, biomasa, geotermia, itp.) wpływających na dobór tych urządzeń do profilu obciążenia odbiorcy	EK1_W08		
Umiejętności: student potrafi				
E3	dobrać odpowiedni typ instalacji OZE do warunków lokalnych i charakterystyki odbioru energii.		EK1_U12; EK1_U09;	
E4	wykonać podstawowe obliczenia techniczne dotyczące uzysku energii z instalacji PV, turbiny wiatrowej, kolektora słonecznego itp.		EK1_U10;	
E5	analizować dane meteorologiczne i mapy zasobów OZE w kontekście planowania instalacji odnawialnych źródeł.		EK1_U01;	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E6	odpowiedzialnego i świadomego wdrażania rozwiązań energetycznych przyjaznych dla środowiska i społeczności lokalnych			EK1_K03

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	zaliczenie -test pisemny	W
E2	zaliczenie -test pisemny	W
E3	zaliczenie- kolokwium	Ć
E4	zaliczenie- kolokwium	Ć
E5	zaliczenie- kolokwium	Ć
E6	zaliczenie -test pisemny; zaliczenie- kolokwium	W, Ć

Literatura podstawowa	1	Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków, 2022
	2	Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2021
	3	Ilba M.: Energetyka słoneczna: nasłonecznienie i praktyczna efektywność mikroinstalacji fotowoltaicznych na terenie Polski, CeDeWu, 2023
	4	Katolik Z.: Wykorzystanie energii wiatru. Wiatraki. Farmy wiatrowe, POLCEN, 2023

Literatura uzupełniająca	1	Szlek A., Wróbel M., Jewiarz M.: Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation, Springer, 2018
---------------------------------	---	--

Koordynator zajęć:	<i>dr inż. Helena Rusak</i>	Data:	<i>09.05.2025</i>
---------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny			
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne		
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa zajęć	Mechanika płynów			Kod zajęć	E1ek2s.007
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps
Program obowiązuje od	15	15	15	T S	
Zajęcia wprowadzające				Rodzaj zajęć	obowiązkowe
				Semestr	2
				Punkty ECTS	4
				2026/2027	
				E1ek1s.003	
Cele zajęć	Nauczenie terminologii stosowanej w mechanice płynów, zapoznanie z zagadnieniami statyki i mechanizmami rządzącymi przepływem płynów; wykształcenie umiejętności formułowania i rozwiązywania zagadnień z zakresu statyki i dynamiki płynów; nauczenie wykonywania podstawowych pomiarów ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu.				
Ramowe treści programowe	Wprowadzenie i koncepcje podstawowe. Właściwości płynów. Siły działające w płynach. Statyka płynów. Ciśnienie bezwzględne i względne, ciśnienie hydrostatyczne. Manometry cieczowe. Napór na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wypór, pływanie ciał stałych. Prawo zachowania masy, równanie ciągłości przepływu. Klasyfikacja przepływów. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i lepkiej. Podobieństwo przepływów. Przepływy laminarny i turbulentny. Straty hydrauliczne. Rozkłady ciśnienia statycznego i energii mechanicznej w instalacji. Zmiany pędu strumienia. Charakterystyki pomp i rurociągów, praca układu pompowego. Pomiar ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu płynów.				
Inne informacje o zajęciach	---				
	zajęcia mają 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		30	30	30
	realizacją praktyki zawodowej		2	2	1,3
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		0	0	0
	przygotowaniem do bieżących zajęć		5		
			48		48
	Razem godzin:		100	47,0	79,3
	Razem punktów ECTS:		4	1,9	3,2
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
			EK1_W03	EK1_U04, EK1_U06, EK1_U10	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Michał Łukaszuk		Data:	2025-05-23	
Realizacja w roku akademickim	2026/2027				
	Wykład				
1	Wprowadzenie do zajęć. Zasady zaliczenia. Zastosowanie mechaniki płynów. Pojęcie płynu: gaz, ciecz. Różnice w zachowaniu się płynów i ciał stałych pod działaniem sił. Pojęcie ośrodka ciągłego. Modele płynów: płyny rzeczywiste i doskonałe. Płyny ściśliwe i nieściśliwe.				
2	Gęstość, ciężar właściwy, objętość właściwa płynów. Rozszerzalność cieplna cieczy. Ściśliwość cieczy. Lepkość płynów: lepkość dynamiczna i kinematyczna. Płyny newtonowskie i nienewtonowskie. Napęcie powierzchniowe. Równanie gazu doskonałego.				
3	Siły działające w płynie. Składowe siły powierzchniowych, siły masowe. Ciśnienie średnie, ciśnienie w punkcie. Jednostki ciśnienia. Ciśnienie bezwzględne i względne: podciśnienie, nadciśnienie. Ciśnienie atmosferyczne. Stan spoczynku i stan względnego spoczynku. Równanie równowagi płynu. Rozkład ciśnienia w cieczy. Linie stałego ciśnienia. Układy wypełnione cieczą i gazem. Ciśnienie hydrostatyczne. Piezometry, manometry różnicowe i naczyniowe. Prasy hydrauliczne.				
4	Napór na ścianki płaskie. Środek ciężkości ścianki. Środek naporu. Moment statyczny i moment bezwładności powierzchni ścianki. Napór na powierzchnie zakrzywione: składowa pozioma i pionowa naporu. Napór wypadkowy. Wypór. Warunki równowagi ciał zanurzonych w cieczy.				
5	Prawo zachowania masy. Kinematyka płynów. Przepływ ustalony i nieustalony. Równanie ciągłości przepływu ustalonego płynu nieściśliwego. Rozkłady prędkości przepływu płynu w przekroju strumienia, prędkość średnia przepływu. Natężenie objętościowe i masowe przepływu płynu. Jednostki natężenia przepływu. Równanie Eulera. Równanie Bernoulliego dla płynów doskonałych. Wpływ cieczy ze zbiornika. Ciśnienie statyczne, dynamiczne, ciśnienie spiętrzenia. Pomiar prędkości gazu rurką Pitota i Prandtla. Pomiar natężenia przepływu zwężką Venturiego. Kawitacja.				
6	Równanie przepływu płynu lepkiego. Rozkłady prędkości przepływu płynu lepkiego i nieściśliwego. Przepływy laminarny i turbulentny. Liczba Reynoldsa. Wartości krytyczne Liczby Reynoldsa. Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich. Straty ciśnienia w przewodach prostych, straty miejscowe. Chropowatość względna powierzchni ścianki. Współczynnik strat liniowych i miejscowych. Wykres Moody'ego. Charakterystyki instalacji hydraulicznych: wysokość statyczna i dynamiczna.				
7	Pompy w układach hydraulicznych. Wydajność, wysokość podnoszenia, moc pobierana przez pompę. Sprawność pompy. Charakterystyki pompy. Charakterystyki przewodu. Współpraca pompy z instalacją, punkt pracy pompy. Regulacja wydajności pompy przez dławienie i zmianę obrotów. Wykres ciśnienia statycznego i energii. Reakcja dynamiczna na ciała opływane.				
8	Zaliczenie				
	Ćwiczenia audytoryjne				

Treści programowe	1	Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń. Zasady zaliczenia. Współczynnik ściśliwości dla cieczy pod działaniem sił. Objętość i gęstość cieczy przy zmianie temperatury. Objętość i gęstość cieczy przy zmianie ciśnienia. Naprężenia ścinające w płynach. Siły i momenty działające przy ścinaniu cieczy. Lepkość dynamiczna i kinematyczna.
	2	Obliczanie ciśnienia atmosferycznego na podstawie wskazań barometru cieczowego. Ciśnienie hydrostatyczne mierzone za pomocą piezometrów, manometrów cieczowych, naczyniowych i różnicowych. Obliczanie ciśnienia w układach wypełnionych cieczą i gazem. Ciśnienie bezwzględne i względne: nadciśnienie, podciśnienie.
	3	Obliczanie naporu na ścianki płaskie pionowe i pochylone. Moment statyczny i moment bezwładności ścianki. Wyznaczanie środka ciężkości ścianki. Obliczanie środka naporu. Wyznaczanie składowych naporu na ścianki cylindryczne i półkuliste. Wypadkowy napór. Kierunek działania naporu.
	4	Objętościowe i masowe natężenie przepływu. Obliczanie prędkość średniej płynu w przekroju kanału. Równanie zachowania masy dla płynu nieściśliwego. Równanie ciągłości. Prędkości średnie w kanałach o różnych przekrojach.
	5	Wykorzystanie równania Bernoulliego do obliczania parametrów przepływu płynu nielepkiego. Energia kinetyczna, potencjalna grawitacji i ciśnienia. Ciśnienie statyczne, dynamiczne, ciśnienie spiętrzenia. Rozkłady ciśnienia statycznego i energii mechanicznej w instalacji przy przepływie płynu nielepkiego.
	6	Wyznaczanie liczby Reynoldsa i określanie charakteru przepływu. Wyznaczanie współczynnika strat liniowych i miejscowych. Wykres Moody'ego. Chropowatość bezwzględna i względna ścianki kanału. Obliczanie strat ciśnienia i wysokości strat oraz strat miejscowych. Obliczanie parametrów przepływu z wykorzystaniem równania Bernoulliego.
	7	Wyznaczanie charakterystyki rurociągu. Wysokość statyczna i dynamiczna. Charakterystyki pompy. Wyznaczanie punktu pracy układu pompowego w instalacji hydraulicznej. Wyznaczanie sprawności i energii potrzebnej do napędu pompy. Obliczanie parametrów przepływu cieczy w instalacji pompowej. Dobór pompy do wymagania instalacji.
	8	Zaliczenie
Laboratorium		
	1	Wprowadzenie do laboratorium mechaniki płynów. Zasady zaliczenia i BHP.
	2	Wyznaczanie lepkości cieczy.
	3	Pomiar ciśnienia manometrami cieczowymi.
	4	Pomiary rozkładu prędkości przepływu gazu w rurociągu. Rurka Prandtla. Natężenie objętościowe gazu. Energia kinetyczna pozorna i rzeczywista.
	5	Doświadczenie Reynoldsa. Liczba Reynoldsa. Przepływ laminarny i turbulentny.
	6	Spadek ciśnienia przy przepływie cieczy w rurociągach prostych. Współczynnik strat liniowych. Straty ciśnienia na zaworze. Współczynnik strat miejscowych.
	7	Wydajność, wysokość podnoszenia, moc pobierana przez pompę. Sprawność pompy. Charakterystyki pompy. Regulacja wydajności pompy przez zmianę obrotów.
	8	Zaliczenie
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną 7,5x2h
	Ć	ćwiczenia rachunkowe; rozwiązywanie zadań 7,5x2h
	L	przeprowadzanie eksperymentów; badania zjawisk i urządzeń 7,5x2h
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	wykład z prezentacją multimedialną 7,5x2h
	-	
Forma zaliczenia	W	zaliczenie pisemne w formie testu z pytaniami zamkniętymi
	Ć	zaliczenie pisemne w formie rozwiązywania zadań
	L	zaliczenia pisemne przed zajęciami; sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń
Warunki zaliczenia	W	Uzyskanie ponad 50% do 60% punktów - 3.0
		Uzyskanie ponad 60% do 70% punktów - 3.5
		Uzyskanie ponad 70% do 80% punktów - 4.0
		Uzyskanie ponad 80% do 90% punktów - 4.5
		Uzyskanie ponad 90% do 100% punktów - 5.0
	Ć	Uzyskanie ponad 50% do 60% punktów - 3.0
	Uzyskanie ponad 60% do 70% punktów - 3.5	
	Uzyskanie ponad 70% do 80% punktów - 4.0	
	Uzyskanie ponad 80% do 90% punktów - 4.5	
	Uzyskanie ponad 90% do 100% punktów - 5.0	
L	Ocena testów sprawdzających i sprawozdań w skali od 0 do 100%.	
	Końcowa ocena wyliczona jako średnia ze sprawdzianów i sprawozdań.	
	Uzyskanie ponad 50% do 60% - 3.0	
	Uzyskanie ponad 60% do 70% - 3.5	
	Uzyskanie ponad 70% do 80% - 4.0	
	Uzyskanie ponad 80% do 90% - 4.5	
	Uzyskanie ponad 90% do 100% - 5.0	

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	właściwości płynów, prawa i metody opisu równowagi i ruchu płynów	EK1_W03		
Umiejętności: student potrafi				
E2	rozwiązywać typowe problemy inżynierskie w mechanice płynów niezbędne do opracowania wyników pomiarów oraz wyciągać wnioski		EK1_U04	

E3	stosować prawa i metody obliczeniowe do analizy złożonych zagadnień w mechanice płynów	EK1_U06
E4	sporządzić bilans energii mechanicznej strumienia płynu lepkiego i nielepkiego	EK1_U10

Kompetencje społeczne: student jest gotów do

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	<i>zaliczenie pisemne testowe; zaliczenie opisowe</i>	W, L
E2	<i>ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych</i>	L
E3	<i>zaliczenie pisemne na podstawie rozwiązywania zadań problemowych</i>	Ć
E4	<i>zaliczenie pisemne na podstawie rozwiązywania zadań problemowych</i>	Ć
Literatura podstawowa	1 Puzyrewski R., Sawicki R.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, WNT, Warszawa, 2013	
	2 Zarzycki R., Prywer J.: Techniczna mechanika płynów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017	
	3 Burka E.S., Nałęcz T.J.: Mechanika płynów w przykładach: teoria, zadania, rozwiązania, PWN, Warszawa, 2002	
Literatura uzupełniająca	1 Ciałkowski M.: Mechanika płynów: zbiór zadań z rozwiązaniami, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008	
	2 Zarzycki R., Prywer J.: Mechanika płynów, Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 2020	
	3 Walczak J., Grzelczak M.: Inżynierska mechanika płynów: zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2014	
	4 White F.M.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, New York 1979. White F.M.: Fluid Mechanics, McGraw-Hill, New York,	
Koordynator zajęć:	<i>dr inż. Michał Łukaszuk</i>	Data: 23.05.2025

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język angielski	Kod zajęć	L1ek2s.001a	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	2	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające				
Cele zajęć	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.			
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 nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.			
Inne informacje o zajęciach	---			
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
	Razem godzin:	50	31,0	50,0
	Razem punktów ECTS:	2	1,2	2,0
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	2026/2027			
	Cwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.		
	2	Odkrycia naukowe i wynalazki technologiczne w dziedzinie ekoenergetyki. Ćwiczenia z zastosowaniem czasów Past Simple i Past Continuous.		
	3	Tworzenie i zastosowanie pytań w prowadzeniu rozmowy.		
	4	Praca z tekstem "Digital oil fields".		
	5	Ćwiczenia leksykalne na podstawie tekstu "Digital oil fields". Łączenie informacji w zdaniach z użyciem imiesłowu biernego.		
	6	Technologia laserowa. Zastosowanie laserów w ekoenergetyce.		
	7	Ćwiczenia w mówieniu: opis działania wybranych urządzeń wykorzystywanych w ekoenergetyce.		
	8	Test zaliczeniowy pisemny 1.		
	9	Produkty z badań przestrzeni kosmicznej, które znalazły zastosowanie w ekoenergetyce. Ćwiczenia w zastosowaniu strony biernej.		
	10	Ćwiczenia w opisywaniu funkcji wybranych urządzeń wykorzystywanych w ekoenergetyce.		
	11	Specyfikacje urządzeń wykorzystywanych w ekoenergetyce. Zastosowanie czasowników modalnych.		
	12	Właściwości materiałów stosowanych w ekoenergetyce.		
	13	Powtórzenie materiału przed testem zaliczeniowym.		
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.		
	15	Zaliczenie ustne: autoprezentacje.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W			
	Ć	ćwiczenia ; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	W			
	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;		
Warunki zaliczenia	W			
	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Umiejętności: student potrafi			
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.		EK1_U01; EK1_U02	

E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.	EK1_U01; EK1_U02
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy.	EK1_U01; EK1_U02
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje.	EK1_U01; EK1_U02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	<i>zaliczenie ustne; zaliczenie testowe;</i>	C
E2	<i>zaliczenie testowe;</i>	C
E3	<i>zaliczenie ustne;</i>	C
E4	<i>zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji;</i>	C
Literatura podstawowa	1 Bonamy D.: Technical English 4, Pearson Education, Harlow, 2022	
	1 Longman: Longman Dictionary of Contemporary English Online, dostęp: https://www.ldoceonline.com	
Literatura uzupełniająca	2 FreeCollocation: Online Collocation Dictionary, dostęp: https://www.freecollocation.com	
	3 Domański P., Domański A.: English in Science and Technology, Potext, Warszawa, 2017	
Koordynator zajęć:	mgr Dorota Ostrowska	Data: 2025-05-08

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język niemiecki	Kod zajęć	L1ek2s.001n	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	2	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające				
Cele zajęć	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.			
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 nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.			
Inne informacje o zajęciach	---			
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
	Razem godzin:	50	31,0	50,0
	Razem punktów ECTS:	2	1,2	2,0
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	2026/2027			
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia. BHP		
	2	Budowa zdania w języku niemieckim – praca z tekstem pisany.		
	3	Dyskusja dotycząca tekstu naukowego – pytania niebezpośrednie.		
	4	Podstawowe definicje dotyczące ekoenergetyki – czasowniki modalne.		
	5	Podstawowe definicje dotyczące ekoenergetyki, jej związki z innymi dziedzinami – zaimki osobowe.		
	6	Podstawy budowy urządzeń energetycznych – szyk końcowy.		
	7	Test zaliczeniowy pisemny 1.		
	8	Przemysł elektryczny i energetyczny w Polsce – szyk przestawny.		
	9	Przemysł elektryczny i energetyczny na świecie – trendy rozwojowe – praca z tekstem.		
	10	Zagrożenia środowiskowe spowodowane rozwojem urządzeń elektrycznych i energetycznych – powtórzenie czasów przeszłych Perfekt, Imperfekt, Plusquamperfekt.		
	11	Specyfikacje urządzeń elektrycznych i energetycznych. Zastosowanie czasowników modalnych.		
	12	Wyrażanie przypuszczeń, przewidywań, konsekwencji – Konjunktiv II.		
	13	Aktualne trendy i problemy występujące w przemyśle elektrycznym i energetycznym.		
	14	Test zaliczeniowy pisemny 2.		
	15	Zaliczenie ustne: autoprezentacje.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W			
	Ć	ćwiczenia ; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;		
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-			
Forma zaliczenia	W			
	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;		
Warunki zaliczenia	W			
	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Wiedza: student zna i rozumie			
	Umiejętności: student potrafi			
E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.		EK1_U01; EK1_U02	

E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.	EK1_U01; EK1_U02
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy.	EK1_U01; EK1_U02
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje.	EK1_U01; EK1_U02

Kompetencje społeczne: student jest gotów do

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	<i>zaliczenie ustne; zaliczenie testowe;</i>	C
E2	<i>zaliczenie testowe;</i>	C
E3	<i>zaliczenie ustne;</i>	C
E4	<i>zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji;</i>	C
Literatura podstawowa	1 Müller A., Schlüt S.: Im Beruf: Kursbuch. Deutsch als Fremd- und Zweitsprache B1+/B2, Hueber Verlag, Ismaning, 2013	
	2 Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B.: studio d – Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag, 2010	
	3 Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R.: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007	
Literatura uzupełniająca	1 PONS: Słownik internetowy, dostęp: https://pl.pons.com	
	2 Materiały własne; źródła internetowe	
Koordynator zajęć:	mgr Artur Kuźmicz	Data: 2025-05-08

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	Język rosyjski	Kod zajęć	L1ek2s.001r	
		Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	2	
	30	Punkty ECTS	2	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające				
Cele zajęć	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzenie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.			
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 nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.			
Inne informacje o zajęciach	---			
Wyliczenie:	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	1	1	1,0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0	0	0
	przygotowaniem do bieżących zajęć	0		19
	Razem godzin:	50	31,0	50,0
	Razem punktów ECTS:	2	1,2	2,0
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	2026/2027			
	Ćwiczenia audytoryjne			
	1	Omówienie karty zajęć oraz zasad oceniania i warunków uzyskania zaliczenia.		
	2	Opowiadanie o sobie. Formy przedstawiania się. Użycie zaimków osobowych. Budowa zdania w języku rosyjskim.		
	3	Tekst specjalistyczny w ekoenergetyce. Omówienie wymagań. Oznaczenie czasu oraz określanie daty. Zastosowanie liczebników głównych i porządkowych.		
	4	Ekoenergetyka – definicje i podstawowe pojęcia. Formy osobowe czasownika we wszystkich czasach.		
	5	Ekoenergetyka i jej związek z innymi dziedzinami. Formy deklinacyjne rzeczowników.		
	6	Urządzenia elektryczne i energetyczne – przykłady, zastosowanie. Użycie form trybu przypuszczającego i rozkazującego czasowników.		
	7	Test pisemny. Utrwalenie pisowni znaku miękkiego w formach czasownikowych.		
	8	Przemysł energetyczny w Polsce i na świecie. Przysłowki.		
	9	Rozwój ekoenergetyki. Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym. Konwersacje.		
	10	Ekoenergetyka a przyszłość. Zajęcia specjalistyczne. Praca z tekstem specjalistycznym. Konwersacje.		
	11	Test cząstkowy - słownictwo specjalistyczne z dziedziny ekoenergetyki. Powtórzenie materiału leksykalnego i gramatycznego.		
	12	Test modułowy.		
	13	Omówienie testu modułowego. Rozwój urządzeń energetycznych a zanieczyszczenie środowiska.		
	14	Ćwiczenia konwersacyjne – dialogi, układanie pytań. Ćwiczenia gramatyczne. Autoprezentacje.		
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	Ć	ćwiczenia ; analiza tekstów z dyskusją; metoda projektów;		
Forma zaliczenia	W			
	Ć	test językowy; wypowiedź ustna;		
Warunki zaliczenia	W			
	Ć	test językowy 1 (30 pkt); test językowy 2 (30 pkt); wypowiedzi ustne (40pkt) / skala ocen: 91-100pkt (5,0); 81-90pkt (4,5); 71-80pkt (4,0); 61-70pkt (3,5); 51-60pkt (3,0);		
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
	Umiejętności: student potrafi			

E1	zrozumieć wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.	EK1_U01; EK1_U02
E2	zrozumieć teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych.	EK1_U01; EK1_U02
E3	brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy.	EK1_U01; EK1_U02
E4	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje.	EK1_U01; EK1_U02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	<i>zaliczenie ustne; zaliczenie testowe;</i>	Ć
E2	<i>zaliczenie testowe;</i>	Ć
E3	<i>zaliczenie ustne;</i>	Ć
E4	<i>zaliczenie testowe; przygotowanie i wygłoszenie autoprezentacji;</i>	Ć
Literatura podstawowa	1 Pado A.: Start.ru 2, WSiP, Warszawa, 2006 2 Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium, Kram, Warszawa, 2007	
Literatura uzupełniająca	3 Śieplicka M., Torzewska D.: Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 1, Wagros, Poznań, 2012	
Koordynator zajęć:	mgr Irena Kamińska	Data: 2025-05-08

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny		
Kierunek studiów	Ekoenergetyka	Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Grupa zajęć / specjalność	zajęcia wspólne	Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa zajęć	WF 1	Kod zajęć	S1ek2s.001	
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W C L P Ps T S	Semestr	2	
	30	Punkty ECTS	0	
Program obowiązuje od	2026/2027			
Zajęcia wprowadzające				
Cele zajęć	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 ćwiczeniach dyscyplin 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 ćwiczeniach dyscyplin 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 ćwiczeniach grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.			
Inne informacje o zajęciach	---			
Wyliczenie:	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
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu	0		
	przygotowaniem do bieżących zajęć	0		0
	Razem godzin:	0	30,0	30,0
	Razem punktów ECTS:	0	0,0	0,0
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	2026/2027			
Treści programowe	Ćwiczenia audytoryjne			
	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	Zonglerka (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		
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)		

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

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
Umiejętności: student potrafi				
E1	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 wf		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	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
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)	C		
E2	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	C		
E3	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	C		
E4	Zaliczenie (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	C		
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 zajęć:	dr Piotr Klimowicz	Data:	09.05.2025	