	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.1

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Wymiana i wymienniki ciepła
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	prof. dr hab. inż. Aleksander Stachel

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/3;	4
ćwiczenia	15/10	2/3;	
laboratoria	15/10	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza z zakresu termodynamiki.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Nabycie wiedzy pozwalającej na wykonanie podstawowych obliczeń cieplnych wymienników ciepła, zaznajomienie z budową oraz nabycie umiejętności doboru wymienników i ich eksploatacji.  
C2 - Potrafi stosować poznane pojęcia, metody przy rozwiązywaniu problemów na innych przedmiotach i w praktyce inżynierskiej  
C3 - Wyrobienie świadomości ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Nabycie wiedzy pozwalającej na wykonanie podstawowych obliczeń cieplnych wymienników ciepła, zaznajomienie z budową oraz nabycie umiejętności doboru wymienników i ich eksploatacji.	K_W01
W_02	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie wymiany i wymienników ciepła.	K_W03
W_03	Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów dotyczących wymiany i wymienników ciepła.	K_W06, K_W11

<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
U_02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03
U_03	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z energetyką.	K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia i definicje.	2	1
W2	Przewodzenie ciepła. Równanie przewodnictwa cieplnego. Stacjonarne przewodzenie ciepła przez ścianki płaskie i cylindryczne, jedno- i wielowarstwowe.	2	1
W3	Wnikanie (przejmowanie) ciepła. Współczynnik wnikania ciepła.	2	1
W4	Teoria podobieństwa i analiza wymiarowa.	2	1
W5	Wymiana ciepła podczas wrzenia i skraplania	2	1
W6	Złożona wymiana ciepła. Współczynnik przenikania ciepła. Przenikanie ciepła przez ścianki płaskie, cylindryczne i ożebrowane.	2	1
W7	Równania wymiany ciepła i bilansu energii dla wymiennika. Rozkład temperatury wzdłuż powierzchni wymiany ciepła.	2	1
W8	Obliczanie wymienników metodami średniej różnicy temperatur i sprawnościową. Obliczanie temperatur końcowych czynników dla danego wymiennika.	2	1
W9	Opory przepływu w wymiennikach ciepła.	2	1
W10	Klasyfikacja wymienników ciepła. Przegląd konstrukcji wymienników ciepła.	2	1
W11	Dobór typu wymiennika do określonego zadania.	2	1
W12	Projektowanie i optymalizacja wymienników ciepła. Uproszczone metody wymiarowania wymienników.	2	1
W13	Projektowanie i optymalizacja wymienników ciepła. Uproszczone metody wymiarowania wymienników.	2	1
W14	Podstawy eksploatacji wymienników ciepła.	2	1
W15	Podstawy eksploatacji wymienników ciepła.	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Zadania obliczeniowe dotyczące zagadnień przewodzenia ciepła.	1	0,5
C2	Zadania obliczeniowe dotyczące zagadnień przewodzenia ciepła.	1	1
C3	Zadania obliczeniowe dotyczące zagadnień wymiany ciepła.	1	1
C4	Zadania obliczeniowe dotyczące zagadnień wymiany ciepła.	1	0,5
C5	Obliczenia cieplne wymienników ciepła.	2	1

C6	Obliczenia cieplne wymienników ciepła.	1	1
C7	Obliczenia cieplne wymienników ciepła.	1	1
C8	Obliczenia hydrauliczne wymienników ciepła.	1	0,5
C9	Obliczenia hydrauliczne wymienników ciepła.	1	0,5
C10	Obliczenia hydrauliczne wymienników ciepła.	1	0,5
C11	Metodyka doboru chłodziw, skraplaczy i podgrzewaczy	1	0,5
C12	Metodyka doboru chłodziw, skraplaczy i podgrzewaczy	2	1
C13	Kolokwium zaliczeniowe	1	1
	<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie BHP	1	0,5
L2	Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła dla prostych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła z wykorzystaniem programów komputerowych	1	1
L3	Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła dla prostych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła z wykorzystaniem programów komputerowych	1	1
L4	Pomiar temperatury w procesach wymiany ciepła	1	0,5
L5	Pomiar temperatury w procesach wymiany ciepła	2	1
L6	Badania wpływu emisyjności na pomiar temperatury	1	1
L7	Badania wpływu emisyjności na pomiar temperatury	1	1
L8	Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła materiałów ceramicznych metodą powłok cylindrycznych	2	0,5
L9	Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła materiałów ceramicznych metodą powłok cylindrycznych	1	0,5
L10	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła dla przegrody płaskiej	1	0,5
L11	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła dla przegrody płaskiej	1	0,5
L12	Weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	1	1
L13	Kolokwium zaliczeniowe	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

<b>Forma zajęć</b>	<b>Ocena formująca (F)</b> - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	<b>Ocena podsumowująca (P)</b> - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
--------------------	---	---

Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu.	P2 – kolokwium
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdania) Zaliczenie przedmiotu wymaga złożenia wszystkich wymaganych sprawozdań.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
W_03	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programach oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		

liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>35</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie do wykładu	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>


## 12. Literatura zajęć

### Literatura obowiązkowa:

1. Bohdal T, Charun H.: *Zasady transportu ciepła, cz. 1 i 2*. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2012.
2. Domański R.: *Wymiana ciepła. Wykorzystanie programu MathCad do obliczeń procesów wymiany ciepła*. Instytut Lotnictwa, Warszawa 2019.
3. Furmański P., Domański R.: *Wymiana Ciepła. Przykłady obliczeń i zadania*. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
4. Hobler T.: *Ruch ciepła i wymienniki*, WNT, Warszawa, 1986.
5. Malinowski L., *Wymiana i wymienniki ciepła*, Skrypt elektroniczny, Szczecin, 2014.
6. Nowak W., *Teoria rekuperatorów*, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993.
7. Pudlik W.: *Wymiana i wymienniki ciepła*, Politechnika Gdańska, 2012.
8. Staniszewski B.: *Wymiana ciepła*. PWN, Warszawa, 1998.
9. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., *Wymiana ciepła*, WNT, Warszawa, 1997.

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Aleksander Stachel
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	astachel@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.2

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Chemia środowiska
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/3;	3
laboratoria	30/18	2/3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość podstawowych zagadnień z chemii.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Uzyskanie wiedzy z zakresu chemii niezbędnej do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii środowiska oraz wiedzy z zakresu reakcji chemicznych zachodzących w środowisku, koniecznej do zrozumienia naszego otoczenia;  
C2 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych;  
C3 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa, którego głównym celem jest ratowanie i ochrona życia, zdrowia i mienia przed zagrożeniami;  
C4 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		

W_01	Student zna pojęcia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń energetycznych	K_W07, K_W10, K_W13, K_W16
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U06, K_U07, K_U09,
U_02	Student potrafi wykorzystać i zdobywać doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K_U19, K_U20, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest świadomy ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko,	K_K01

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarny h	niestacjonarny h
W1	Właściwości wody, anomalne cechy wody.	1	0,5
W2	Główne źródła zanieczyszczeń wód. Sposoby oczyszczania wód powierzchniowych i podziemnych.	2	1
W3	Reakcje chemiczne związane z procesami samooczyszczania wód.	1	1
W4	Fizykochemiczne wskaźniki jakości wód naturalnych	1	1
W5	Charakterystyka, klasyfikacja, skład i właściwości ścieków. Technologie oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych.	1	1
W6	Formy występowania substancji organicznych i nieorganicznych w glebie, wodzie i w powietrzu.	1	0,5
W7	Składniki troficzne w glebach – znaczenie i forma występowania.	1	1
W8	Krążenie pierwiastków chemicznych środowisku. Typy reakcji chemicznych przebiegających w środowisku.	1	0,5
W9	Podstawowe zanieczyszczenia chemiczne nieorganiczne i organiczne w środowisku.	1	0,5
W10	Smog klasyczny i fotochemiczny, kwaśne deszcze, aerozole	1	0,5
W11	Budowa chemiczna, właściwości halonów i freonów	1	0,5
W12	Zagrożenia powietrza w pomieszczeniach. Trwałe zanieczyszczenia organiczne w środowisku przyrodniczym	1	0,5
W13	Zanieczyszczenia powietrza pierwotne i wtórne. Ozon w atmosferze.	1	0,5
W14	Kolokwium zaliczeniowe	1	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie, zasady BHP w laboratorium chemicznym, omówienie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego, utylizacja	2	1

	odczynników, karty charakterystyk, normy, opracowanie wyników, analiza błędów itp.,		
L2	Odczyn pH i acidometria (miareczkowanie)	2	1
L3	Właściwości fizyczne wody: przewodnictwo, barwa, mętność, smak, zapach, temperatura	2	1
L4	Właściwości fizyczne wody: przewodnictwo, barwa, mętność, smak, zapach, temperatura	2	1
L5	Właściwości chemiczne wody	2	1
L6	Właściwości chemiczne wody	2	1,5
L7	Analiza właściwości fizycznych ścieków	2	1,5
L8	Analiza właściwości chemicznych ścieków	2	1,5
L9	Jakość gleby	2	1,5
L10	Jakość gleby	2	1,5
L11	Jakość gleby	2	1
L12	Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF	2	1,5
L13	Analiza GC-MS	2	1
L14	Analiza GC-MS	2	1
L15	Omówienie sprawozdań. Zaliczenie	2	1
	<b>Razem liczba godzin projektu</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów - rozwiązywanie problemów	P2 - kolokwium (ustne, pisemne, kolokwium podsumowujące semestr, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu, rozmowa podsumowująca przedmiot i wiedzę),
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

##### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria	
	F2	P2	F5	P3



W_01	x	x	x	x
U_01	x	x	x	x
U_02	x	x		
K_01	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	5	10
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 12. Literatura zajęć


##### Literatura obowiązkowa:

1. Tadeusz Drapała; Chemia ogólna I nieorganiczna z zadaniami; Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002
2. Ćwiczenia z chemii nieorganicznej I analitycznej; praca zbiorowa; wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011
3. Gary

W. van Loon, Stephen J. Duffy ; Chemia Środowiska ; 2007 PWN. 4. Zbigniew Szperliński; Chemia w ochronie i Inżynierii Środowiska; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; Warszawa 2002

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	abieda@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.3

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Instrumentalne metody analityczne</b>
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Anna Fajdek-Bieda</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/ 3;	3
laboratoria	30/18	2/ 3;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość podstawowych zagadnień z chemii i ochrony środowiska.
---

#### 4. Cele kształcenia

<p>C1 - Uzyskanie wiedzy na temat specyfiki analityki środowiskowej związanej z oceną i ochroną stanu środowiska. Zdobyć wiedzy na temat podstawowych zanieczyszczeń środowiska i kryteriów doboru technik analitycznych do rozwiązywania problemów związanych z ochroną, oceną i inżynierią środowiska.</p> <p>C2 - Wyrobienie umiejętności uzyskiwania informacji analitycznej do oceny stanu środowiska. Rozpoznawanie czym jest informacja analityczna otrzymywana jako rezultat stosowania procedur z uwzględnieniem specyfiki próbek środowiskowych tj. gleb, osadów, powietrza, wody i ścieków.</p> <p>C3 - Nauka dokonywania wstępnej oceny i podjęcia decyzji co do wyboru techniki analitycznej w zależności od celu analizy, umiejętność wykonywania konsultacji analitycznych z osobami rozwiązującymi problemy inżynierii i ochrony środowiska naturalnego, potrafi pracować w zespole rozumiejącym funkcjonowanie poszczególnych składników ochrony środowiska</p>
--

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią środowiska.	K_W03
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		

U_01	Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U01, K_U02, K_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest świadomy ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.	K_K01, K_K05

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Analiza chemiczna i analiza środowiskowa. Charakterystyka, techniki poboru i przygotowanie próbek środowiskowych. Zasady i urządzenia do poboru próbek stałych, sypkich, ciekłych, gazowych. Praktyczne uwagi dotycząc próbek wód powierzchniowych, ścieków, wód podziemnych, gleb i osadów, niebezpiecznych odpadów, materiałów biologicznych, powietrza i gazów z emisji kominowej.	1	1
W2	Metodologie zapewniające kontrolę jakości analizy środowiskowej.	1	0,5
W3	Podstawowe procedury w środowiskowym laboratorium analitycznym, procedury przygotowania szkła, czystość odczynników, materiały odniesienia.	1	0,5
W4	Techniki spektroskopowe w analizie środowiskowej. Kolorymetryczne metody analizy zanieczyszczeń w wodzie. Spektroskopie atomowe w analizie metali jako zanieczyszczeń środowiskowych.	1	0,5
W5	Techniki chromatograficzne w analizie środowiskowej. Wybrane zastosowania. Chromatografia gazowa- lotne i średniolotne związki organiczne. Średniolotne i nielotne związki organiczne-oznaczenia wysokosprawną chromatografią cieczową (HPLC).	1	0,5
W6	Oznaczanie jonowego składu próbek środowiskowych za pomocą chromatografii jonowej.	1	0,5
W7	Techniki elektrochemiczne (potencjometria i woltametria) w analizie środowiskowej. Analiza powierzchniowa.	1	1
W8	Analiza śladowa w badaniach środowiskowych wody, powietrza, gleb i roślin.	1	1
W9	Analityka rtęci, ścieków, pestycydów, dioksyn i furanów.	1	0,5
W10	Toksykologiczna analiza śladowa metali w żywności.	1	0,5
W11	Metody spektrofotometryczne.	1	1
W12	Metody wykorzystujące promieniowanie rentgenowskie.	1	0,5
W13	Techniki elektroanalityczne. Potencjometria, woltamperometria, konduktometria, techniki elektroforetyczne.	1	0,5
W14	Metody polowe. Przenośne systemy analizy. Kryteria wyboru technik analitycznych.	1	0,5
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	1	1

<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
-------------------------------------	-----------	-----------

Lp.	Treści laboratorium (Laboratorium fizyko-chemiczne WT)	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni fizyko-chemicznej. Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie.	2	1
L2	Badanie składu wybranych związków w skałach osadowych zawierających surowce energetyczne i skalne . Do badań przewidziane są próbki surowców energetycznych (węgiel kamienny i brunatny) oraz skalnych (wapień, dolomit, gliny).	2	1
L3	Wpływ zawartości siarki w surowcach na środowisko – zakwaszenie gleb, kwaśne deszcze, korozyjność wód. Do badań przewidziane są próbki surowców energetycznych (węgiel kamienny i brunatny) oraz skalnych z dużą zawartością pirytu.	2	1
L4	Wpływ zawartości siarki w surowcach na środowisko – zakwaszenie gleb, kwaśne deszcze, korozyjność wód. Do badań przewidziane są próbki surowców energetycznych (węgiel kamienny i brunatny) oraz skalnych z dużą zawartością pirytu.	2	1
L5	Oznaczanie zawartości metali ciężkich i przejściowych w żywności – zanieczyszczenie gleb.	2	1
L6	Oznaczanie zawartości metali ciężkich i przejściowych w żywności – zanieczyszczenie gleb.	2	1
L7	Oznaczanie wybranych jonów w wodach powierzchniowych	2	1
L8	Oznaczanie wybranych jonów w wodach powierzchniowych	2	1
L9	Oznaczanie ChZT, BZT5, tlenu rozpuszczonego, pH i przewodnictwa wód powierzchniowych.	2	1
L10	Oznaczanie wybranych jonów w próbkach gleb.	2	1
L11	Oznaczanie wybranych jonów w próbkach gleb.	2	1
L12	Oznaczenie fizyko-chemiczne ścieków/osadów ściekowych.	2	1
L13	Oznaczenie fizyko-chemiczne ścieków/osadów ściekowych.	2	0,5
L14	Oznaczenie fizyko-chemiczne ścieków/osadów ściekowych.	2	0,5
L15	Omówienie sprawozdań. Zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektu</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	zestawy laboratoryjne spektrometr XRF

		spektrofotometry DR-3900, DR-6000, mętnościomierz, wieloparametrowy multimiernik, GC-MS, FT-IR
--	--	--

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1, egzamin pisemny
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne – ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	P1	F5	P3
W_01	x	x	x	x
U_01	x	x		
K_01	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

## 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

## 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych

<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	5	10
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

## 12. Literatura zajęć

### Literatura obowiązkowa:


1. Chunlog Zhang. Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, Wiley 2007
2. J. Namieśnik, P. Szefer, Analytical Measurements in Aquatic Environment,
3. I. Namieśnik... Pobór i przygotowanie próbek środowiskowych
4. Instrumentalne metody analizy chemicznej red. W.W.Kubiak, J. Gołaś, Wyd. Nauk.Akapit, Kraków 2005
5. Chemia analityczna, J. Minczewski, Z.Marczenko, PWN, Warszawa 2004, tom 1,2,3

### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, W. Szczepaniak, PWN, Warszawa 2004.
2. Chemia Analityczna ( w serii Krótkie Wykłady), D. Kealey, P.J. Haines, Wyd. Nauk.PWN, W-wa 2006.

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:abieda@ajp.edu.pl">abieda@ajp.edu.pl</a>
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.4

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Systemy zarządzania energią
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Jerzy Podhajecki

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/4;	4
laboratoria	15/10	2/4;	
projekty	15/10	2/4;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawy technologii energetycznych, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn energetycznych, Ochrona środowiska w energetyce.

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Zapoznanie studentów z podstawami modelowania urządzeń realizujących procesy energetyczne, przepływów mediów i instalacji realizujących obiegi cieplne w energetyce.  
 C2 - Zapoznanie z istniejącym oprogramowaniem do różnych zastosowań w energetyce.  
 C3 - Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności doboru oprogramowania do stawianych celów projektowych i analitycznych.  
 C4 - Przygotowanie danych, obróbka wyników eksperymentu obliczeniowego.  
 C5 - Przygotowanie do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne.  
 C6 - Wskazanie wagi i konsekwencji wykonywania zawodu inżyniera energetyka.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu energetyki	K_W03, K_W04, K_W05



W_02	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych energetyki	K_W08, K_W14, K_W16
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń energetycznych, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U05, K_U13
U_02	Potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system energetyczny z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U11, K_U12, K_U17, K_U22
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01
K_02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K03

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Omówienie treści programu i warunków zaliczenia przedmiotu. Prezentacja warunków brzegowych procesu zarządzania energią.	2	1
W2	Regulacje prawne w zakresie zarządzania energią i ich konsekwencje dla przedsiębiorstw produkcyjnych: • ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. 2011 nr 94 poz. 551 z późniejszymi zmianami); • norma PN-EN ISO 50001, wprowadzające system zarządzania energią (SZE); • wprowadzenie „białych certyfikatów”.	2	1
W3	Regulacje prawne w zakresie zarządzania energią i ich konsekwencje dla przedsiębiorstw produkcyjnych: • ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. 2011 nr 94 poz. 551 z późniejszymi zmianami); • norma PN-EN ISO 50001, wprowadzające system zarządzania energią (SZE); • wprowadzenie „białych certyfikatów”.	2	1
W4	Regulacje prawne w zakresie zarządzania energią i ich konsekwencje dla przedsiębiorstw produkcyjnych: • ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. 2011 nr 94 poz. 551 z późniejszymi zmianami); • norma PN-EN ISO 50001, wprowadzające system zarządzania energią (SZE); • wprowadzenie „białych certyfikatów”.	2	1
W5	Wprowadzanie w przedsiębiorstwie programu redukcji zużycia energii: • Uzasadnienie konieczności ograniczenia zużycia energii • Pomiar wydajności energetycznej procesów produkcyjnych • Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej • Program zrównoważonej redukcji zużycia energii • Przeszkody we wdrażaniu i utrzymaniu programów redukcji zużycia energii	2	1

W6	Wprowadzanie w przedsiębiorstwie programu redukcji zużycia energii: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzasadnienie konieczności ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Pomiar wydajności energetycznej procesów produkcyjnych</li> <li>• Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej</li> <li>• Program zrównoważonej redukcji zużycia energii</li> <li>• Przeszkody we wdrażaniu i utrzymaniu programów redukcji zużycia energii</li> </ul>	2	1
W7	Wprowadzanie w przedsiębiorstwie programu redukcji zużycia energii: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzasadnienie konieczności ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Pomiar wydajności energetycznej procesów produkcyjnych</li> <li>• Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej</li> <li>• Program zrównoważonej redukcji zużycia energii</li> <li>• Przeszkody we wdrażaniu i utrzymaniu programów redukcji zużycia energii</li> </ul>	2	1
W8	Narzędzia i techniki poprawy wydajności energetycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowane narzędzia i techniki</li> <li>• Pakiety oszczędności energetycznej na rynku</li> <li>• Możliwości ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wybór i wartościowanie przedsięwzięć na rzecz ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wdrażanie projektów redukcji zużycia energii</li> </ul>	2	1
W9	Narzędzia i techniki poprawy wydajności energetycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowane narzędzia i techniki</li> <li>• Pakiety oszczędności energetycznej na rynku</li> <li>• Możliwości ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wybór i wartościowanie przedsięwzięć na rzecz ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wdrażanie projektów redukcji zużycia energii</li> </ul>	2	1
W10	Narzędzia i techniki poprawy wydajności energetycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowane narzędzia i techniki</li> <li>• Pakiety oszczędności energetycznej na rynku</li> <li>• Możliwości ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wybór i wartościowanie przedsięwzięć na rzecz ograniczenia zużycia energii</li> <li>• Wdrażanie projektów redukcji zużycia energii</li> </ul>	2	1
W11	Zarządzanie energią w przedsiębiorstwie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polityka i cele zarządzania energią</li> <li>• Wykorzystanie danych do zarządzania energią</li> <li>• Włączanie zarządzania energią do systemu zarządzania przedsiębiorstwem</li> <li>• Wprowadzenie zarządzania energią do strategii i polityki przedsiębiorstwa</li> </ul>	2	1
W12	Zarządzanie energią w przedsiębiorstwie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polityka i cele zarządzania energią</li> <li>• Wykorzystanie danych do zarządzania energią</li> <li>• Włączanie zarządzania energią do systemu zarządzania przedsiębiorstwem</li> </ul>	2	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie zarządzania energią do strategii i polityki przedsiębiorstwa</li> </ul>		
W13	Zarządzanie energią w przedsiębiorstwie <ul style="list-style-type: none"> <li>Polityka i cele zarządzania energią</li> <li>Wykorzystanie danych do zarządzania energią</li> <li>Włączanie zarządzania energią do systemu zarządzania przedsiębiorstwem</li> <li>Wprowadzenie zarządzania energią do strategii i polityki przedsiębiorstwa</li> </ul>	2	1
W14	Ocena czynników wpływających na energochłonność procesów realizowanych w wybranym przedsiębiorstwie b) Określenie wskaźników opisujących efektywność energetyczną procesów realizowanych w przedsiębiorstwie c) Identyfikacji możliwości podjęcia działań na rzecz ograniczenia energochłonności procesów d) Ocena efektywności ekonomicznej zaplanowanych działań	2	1
W15	Ocena czynników wpływających na energochłonność procesów realizowanych w wybranym przedsiębiorstwie b) Określenie wskaźników opisujących efektywność energetyczną procesów realizowanych w przedsiębiorstwie c) Identyfikacji możliwości podjęcia działań na rzecz ograniczenia energochłonności procesów d) Ocena efektywności ekonomicznej zaplanowanych działań	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Instrukcja bezpiecznej pracy. Omówienie i przegląd zasobów laboratorium	2	1
L2	Narzędzia do programistyczne do zarządzania energią. Przygotowanie karty obiektu. Tabele pomiarowe głównych parametrów mających wpływ na efektywność.	2	1
L3	Sporządzanie bilansu energii.	2	1
L4	Optymalizacja wykorzystania paliw. Mieszanie gazu. Wykorzystanie paliw alternatywnych.	2	1
L5	Gospodarka wodna. Chłodzenie Przygotowanie zapotrzebowania na energię, wodę, inne media produkcyjne.	2	1
L6	Potrzeby własne. Gospodarka pomocnicza. Olejowa. Logistyka transportu.	2	2
L7	Strategia procesów sprzedażowych obiektu energetycznego. Narzędzia programistyczne procesów zarządczych.	2	2
L8	Podsumowanie pracy w laboratorium efektów i ocena sprawozdań	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	1. Cele i przebieg części projektowej 2. Podejście projektowe w energetyce	1	0,5
P2	Otrzymanie indywidualnego zadania dla prostego projektu. Zarządzanie projektem w firmie energetycznej.	1	0,5

P3	Planowanie remontów, zakupów, opracowanie strategii sprzedaży energii elektrycznej i ciepła	1	0,5
P4	Strategia gospodarki energetycznej zarządzanie bezpieczeństwem.	1	0,5
P5	Wybór narzędzia projektowania – MS Project, Collabtive, Open Project, ProjectLibre, lub płatne MS Project .	1	0,5
P6	Zgodność projektu z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi.	1	0,5
P7	Raportowanie stanu prac nad projektem. Wsparcie projektowe.	1	1
P8	Planowanie inwestycji . Rola inżyniera projektu - kontraktu w fazie projektowej inwestycji energetycznej.	1	1
P9	Praca z narzędziami do projektowania w energetyce	1	0,5
P10	Metodyka PRINCE2® międzynarodowy standard zarządzania projektami.	1	0,5
P11	Zarządzanie procesem projektowym. Inicjowanie. Kamienie milowe. Etapy projektu. Wykres, diagram Gantta. Zamykanie projektu.	1	1
P12	Ocena opłacalności projektu, główne ryzyka projektu.	1	0,5
P13	Uzasadnienie biznesowe projektów energetycznych.	1	0,5
P14	Zajęcia seminaryjne. Krytyczna ocena projektu kolegi.	1	1
P15	Odbiory projektu. Prezentacja	1	1
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2 – Metoda problemowa. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych Wykład konwersatoryjny, wykład problemowy połączony z dyskusją;	projektor
Laboratoria	M5 – Metoda praktyczna. Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń	LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
Projekt	M5 – Metoda praktyczna.  Seminarium – dobieranie założeń projektowych Seminaryjna – krytyczna ocena sprawozdań z pracy własnej i kolegów Prezentacja zadania projektowego. Analiza SWOT Burza mózgów	Projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

<b>Forma zajęć</b>	<b>Ocena formująca (F)</b> – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	<b>Ocena podsumowująca (P)</b> – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
--------------------	---	---

Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1 – egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.),
Laboratoria	F2, aktywność podczas zajęć – rozwiązywanie Problemów F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium			Projekt	
	F2	P1	F2	F3	P3	F4	P4
W_01	x	x	x		x	x	x
W_02	x	x	x		x	x	x
U_01	x	x	x	x	x	x	x
U_02	x	x	x	x	x		
K_01	x		x		x	x	x
K_02	x		x		x	x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>38</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do egzaminu	20	22

przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	20
zapoznanie z literaturą	5	15
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

## 12. Literatura zajęć

### Literatura obowiązkowa:


1. ZIĘBIK A., SZEGA M. Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi. rok wydania: 2018 wydanie: I, ISBN: 978-83-7880-485-7
2. Benysek G., Jarnut M. Energooszczędne i aktywne systemy budynkowe. Techniczne i eksploatacyjne aspekty implementacji miejscowych źródeł energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2013
3. Syposz J., Jadwiszczok P., Zintegrowane systemy zarządzania energią w budynkach biurowych, PAN, Lublin 2007.

### Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Wyrozębski P., Metodyka PRINCE2 [w] Metodyki zarządzania projektami, wyd. Bizarre, Warszawa 2011.
2. Goc W., Kiełboń M., Przygodzki A., Elementy audytu oświetlenia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010 Goswami D. Y., Kreith F., Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC Press, 2007.

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Jerzy Podhajecki
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	jpodhajecki@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.5

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Metrologia i monitoring środowiska</b>
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>polski</b>
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Anna Fajdek-Bieda</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/4;	3
laboratoria	30/18	2/4;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowe wiadomości z zakresu ochrony środowiska.

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Zdobycie wiedzy na temat emisji zanieczyszczeń i ich rozprzestrzeniania w atmosferze.  
 C2 - Zdobycie wiedzy z zakresu monitoringu wód płynących oraz pomiarów wielkości fizycznych dotyczących monitoringu wód.  
 C3 - Zdobycie wiedzy o składzie chemicznym wód powierzchniowych i podziemnych oraz migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.  
 C4 - Student potrafi wykonać podstawową analizę statystyczną wyników pomiaru w monitoringu powietrza i gleby.  
 C5 - Posiada umiejętność pomiaru stanu ilościowego wód powierzchniowych, podziemnych.  
 C6 - Potrafi interpretować dane monitoringowe za pomocą analizy korelacji i regresji.  
 C7 - Posiada kompetencje nadzorowania budowy instalacji, nadzoru nad realizacją budowy części instalacji, sprawdzania poprawności wykonanego projektu doboru urządzeń do instalacji.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		

W_01	Student zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z monitoringiem powietrza i gleby.	K_W02, K_W03, K_W04
W_02	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów oczyszczania, uzdatniania wód i ścieków.	K_W09, K_W12, K_W14
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące monitoringu środowiska, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U07, K_U09
U_02	Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń środowiskowych	K_U02, K_U16, K_U17, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01, K_K03

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Niepewności standardowe pomiarów według przewodnika ISO. Niepewności rozszerzone pomiarów prostych i złożonych według przewodnika ISO.	2	1
W2	Opracowanie wyników pomiaru, miary rozproszenia danych pomiarowych, rozkłady zmiennej losowej ciągłej.	2	1
W3	Emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu. Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w powietrzu.	2	1
W4	Tworzenie i czytanie map hydrogeologicznych.	1,5	1
W5	Pomiary i prace terenowe w monitoringu środowiska wodnego. Skład chemiczny i migracja zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.	1,5	1
W6	Analiza korelacji i regresji.	1	1
W7	Sieć monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych.	1	1
W8	Pomiary stanu ilościowego wód powierzchniowych i podziemnych.	1,5	1
W9	Metodyka pomiarów poziomów substancji w powietrzu	1,5	1
W10	Akty prawne dotyczące ochrony środowiska.	1	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zapoznanie z zasadami BHP	2	1
L2	Pobieranie próbek jako element właściwej oceny jakości wody	2	1,5
L3	Utrwalanie próbek jako element właściwej oceny jakości wody	2	1,5
L4	Ocena stanu mikrobiologicznego wody do spożycia	2	1



L5	Techniki poboru próbek w monitoringu jakości powietrza	2	1
L6	Pomiar stężenia wybranej substancji w powietrzu metodą manualną	2	1,5
L7	Wyposażenie i funkcjonowanie automatycznej stacji monitoringu jakości powietrza	2	1,5
L8	Metale śladowe w glebie	2	1,5
L9	Oznaczanie całkowitych zawartości metali śladowych w próbkach gleby.	2	1
L10	Oznaczanie pojemności kompleksu sorpcyjnego i sumy zasad	2	1
L11	Oznaczania pojemności kompleksu sorpcyjnego oraz sumy zasad w próbkach gleby	2	1,5
L12	Określenie wpływu sposobu pobierania próbek wody na wynik oznaczenia tlenu (oznaczanie tlenu metodą jodometryczną).	2	1
L13	Wykonanie oznaczenia metodą posiewu wgłębnego zawartości ogólnej liczby mikroorganizmów mezofilnych i psychrofilnych.	2	1
L14	Zapoznanie się z wyposażeniem i zasadami funkcjonowania wybranej automatycznej stacji monitoringu jakości powietrza (zajęcia terenowe).	2	1
L15	Analiza zmian wybranych właściwości gleb w wybranym województwie	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratorium</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	Zestawy doświadczalne Spektrofotometry, spektrometr, metnościomierz

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie Problemów	P2, zaliczenie pisemne
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

##### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	P2	F5	P3
W_01	X	x	x	x

W_02	X		x	x
U_01	X	x	x	
U_02	X	x	x	x
K_01	X	x	x	

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do zaliczenia	15	22
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	5	10
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 12. Literatura zajęć

##### Literatura obowiązkowa:

1. Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska wraz z wybranymi aktami wykonawczymi (lista przekazywana na zajęciach).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska wraz z wybranymi aktami wykonawczymi (lista przekazywana na zajęciach).


3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne wraz z wybranymi aktami wykonawczymi (lista przekazywana na zajęciach).
4. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wraz z wybranymi aktami wykonawczymi (lista przekazywana na zajęciach).
5. Trzepierczyńska I. i in.: Fizykochemiczna analiza zanieczyszczeń powietrza. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
6. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z. (red.): Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska. WNT, Warszawa 1998.
7. Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Kosiorowski B., Zerbe J.: Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1999.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Andrews J. E., Brimblecombe P., Jickells T.D.: Liss P. S.: Wprowadzenie do chemii środowiska, WNT Warszawa 2000.
2. Górka P. i in.: Badania zanieczyszczeń powietrza. Cz. I. Gazowe substancje zanieczyszczające. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
3. Myślińska E.: Laboratoryjne badania gruntów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Mazur M.: Systemy ochrony powietrza. Wyd. AGH, Kraków 2004.
5. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R.: Podstawy Chemii Analitycznej. Tom 1 i 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
6. Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009.
7. Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z.: Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku. Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2010. <http://chemia.ug.edu.pl/sites/default/files/nodes/strona-chemia/33587/files/monitoring.pdf>.
8. GIOŚ w Warszawie: Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016-2020. Warszawa 2015. <http://www.gios.gov.pl/pl/aktualnosci/277-nowy-program-pms-zatwierdzony>

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:abieda@ajp.edu.pl">abieda@ajp.edu.pl</a>
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C. 2. 6

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Alternatywne źródła energii</b>
<b>Punkty ECTS</b>	3
<b>Rodzaj zajęć</b>	<del>obowiązkowe</del> /obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	2
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Aneta Jakubus

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	2/4;	3
laboratoria	15/10	2/4;	
projekty	15/10	2/4;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość OZE.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Nabycie wiedzy pozwalającej na wykonanie podstawowych obliczeń cieplnych wymienników ciepła, zaznajomienie z budową oraz nabycie umiejętności doboru wymienników i ich eksploatacji ????

C2 - potrafi stosować poznane pojęcia, metody przy rozwiązywaniu problemów na innych przedmiotach i w praktyce inżynierskiej

C3 - Wyrobienie świadomości ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Nabycie wiedzy o alternatywnych źródłach energii.	K_W01, K_W08
W_02	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie alternatywnych źródeł energii.	K_W03, K_W05
W_03	Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów dotyczących alternatywnych źródeł energii.	K_W06, K_W11, K_W14
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		

U_01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12
U_02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03, K_U18
U_03	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z energetyką.	K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Klasyfikacja i ogólna charakterystyka źródeł energii konwencjonalnej i niekonwencjonalnej pod kątem zasobów i oddziaływania na środowisko.	3	2
W2	Korzyści i straty ekologiczne, aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Koszty zewnętrzne.	2	1
W3	Internalizacja kosztów zewnętrznych. Charakterystyka pierwotnych źródeł energii odnawialnej.	2	1
W4	Energia wody. Energia geotermalna. Pompy ciepła. Energia biomasy. Biopaliwa. Biogaz. Wodór, jako biopaliwa. Ogniwia paliwowe.	2	2
W5	Energia wiatru i techniki jej wykorzystania. Energia słoneczna i techniki jej wykorzystania.	2	1
W6	Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna.	2	1
W7	Magazynowanie energii. Aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii	2	2
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Obliczanie instalacji kolektorów słonecznych oraz ogniw i modułów fotowoltaicznych.	1	0,5
C2	Obliczanie instalacji kolektorów słonecznych oraz ogniw i modułów fotowoltaicznych.	1	1
C3	Obliczanie instalacji kolektorów słonecznych oraz ogniw i modułów fotowoltaicznych.	1	1
C4	Obliczenia turbin wiatrowych – potencjalne możliwości zastosowania.	1	0,5
C5	Obliczenia turbin wiatrowych – potencjalne możliwości zastosowania.	2	1
C6	Obliczenia turbin wiatrowych – potencjalne możliwości zastosowania.	1	1
C7	Potencjalne możliwości zastosowania turbin wodnych – obliczenia.	1	1
C8	Potencjalne możliwości zastosowania turbin wodnych – obliczenia.	1	0,5
C9	Potencjalne możliwości zastosowania turbin wodnych – obliczenia.	1	0,5

C10	Określenie wydajności biomasy w zależności od sposobu energetycznego wykorzystania (biopaliwa, biogaz, zgazowanie, spalanie).	1	0,5
C11	Określenie wydajności biomasy w zależności od sposobu energetycznego wykorzystania (biopaliwa, biogaz, zgazowanie, spalanie).	1	0,5
C12	Podstawowe obliczenia technologiczne urządzeń służących do energetycznego przetwarzania biomasy	2	1
C13	Podstawowe obliczenia technologiczne urządzeń służących do energetycznego przetwarzania biomasy	1	1
<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Energia wody.	1	0,5
L2	Energia wody.	1	1
L3	Energia geotermalna.	1	1
L4	Energia geotermalna.	1	0,5
L5	Pompy ciepła.	2	1
L6	Pompy ciepła.	1	1
L7	Energia wiatru.	1	1
L8	Energia wiatru.	2	0,5
L9	Biomasa	1	0,5
L10	Biomasa	1	0,5
L11	Ogniwa paliwowe	1	0,5
L12	Ogniwa paliwowe	1	1
L13	Omówienie sprawozdań	1	1
<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne
Projekty	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu.	P2 - kolokwium

Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdania) Zaliczenie przedmiotu wymaga złożenia wszystkich wymaganych sprawozdań.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekty	F3 – praca pisemna (projekt) Zaliczenie przedmiotu wymaga złożenia wszystkich wymaganych sprawozdań.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
W_03	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programach oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		

liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>45</b>	<b>30</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie do wykładu	5	10
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie do sprawdzianu	5	10
<b>suma godzin:</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>3</b>	<b>3</b>

### 12. Literatura zajęć


#### Literatura obowiązkowa:

1. Ulbrich Roman, Alternatywne źródła energii, Politechnika Opolska., 2000

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Aneta Jakubus
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:ajakubus@ajp.edu.pl">ajakubus@ajp.edu.pl</a>
podpis	



	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2. 7

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Miernictwo przemysłowe</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Andrzej Wawszczak</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/5;	5
laboratoria	15/10	2/5;	
projekty	30/18	2/5;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Matematyka w zakresie podstawowym, znajomość podstaw techniki cyfrowej, znajomość podstaw metod numerycznych

#### 4. Cele kształcenia

- C1 - Student nabędzie podstawy wiedzy z zakresu teorii pomiarów.  
 C2 - Student pozna podstawy metod analizy dokładności pomiarów i nabędzie umiejętności ich wykonywania.  
 C3 - Student nabędzie umiejętność pomiaru różnych wielkości elektrycznych, oraz pozna budowę i zasady działania podstawowych mierników elektrycznych.  
 C4- Student nabędzie umiejętność pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych, oraz pozna budowę i zasady działania czujników pomiarowych wielkości nieelektrycznych.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Nabycie wiedzy pozwalającej na wykonanie podstawowych obliczeń cieplnych wymienników ciepła, zaznajomienie z budową oraz nabycie umiejętności doboru wymienników i ich eksploatacji.	K_W01, K_W11
W_02	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie wymiany i wymienników ciepła.	K_W03, K_W09

W_03	Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów dotyczących wymiany i wymienników ciepła.	K_W06, K_W12
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01, K_U05, K_U08
U_02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03, K_U12, K_U15, K_U16,
U_03	Ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z energetyką.	K_U17, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia metrologii, jednostki i układ miar SI, wzorce miar.	2	1
W2	Skale pomiarowe. Podstawowe metody pomiaru.	2	1
W3	Analiza dokładności pomiarów: błędy systematyczne i losowe, poprawki, niepewność pomiaru, obliczanie niepewności pomiaru, zapis wyniku pomiaru.	2	1
W4	Pomiary czasu i częstotliwości. Woltomierze cyfrowe: budowa i zasady działania, właściwości.	2	1
W5	Pomiary napięcia i prądu. Wyznaczanie błędów metody.	2	1
W6	Pomiary rezystancji i impedancji	2	1
W7	Oscyloskopy analogowe i cyfrowe.	2	1
W8	Pomiary kompensacyjne	2	1
W9	Pomiary magnetyczne	2	1
W10	Pomiary wielkości nieelektrycznych. Czujniki i ich parametry. Metody opisu charakterystyk czujników. Czujniki inteligentne	2	1
W11	Pomiary tensometryczne	2	1
W12	Pomiary temperatury	2	1
W13	Pomiary temperatury	2	1
W14	Systemy pomiarowe - definicje, klasyfikacja i podział	2	1
W15	Podstawowe elementy i zadania systemów pomiarowych	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie BHP	1	0,5
L2	Pomiary rezystancji	1	1
L3	Pomiary napięć i prądów	1	1

<b>L4</b>	Badanie właściwości woltomierzy cyfrowych. Pomiary oscyloskopowe	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>L5</b>	Pomiary częstotliwości i czasu	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>L6</b>	Pomiary częstotliwości i czasu	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>L7</b>	Pomiary impedancji	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>L8</b>	Pomiary magnetyczne.	<b>2</b>	<b>0,5</b>
<b>L9</b>	Pomiary temperatury.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>L10</b>	Pomiary tensometryczne.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>L11</b>	Pomiary prędkości obrotowej.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>L12</b>	Weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>L13</b>	Weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji technicznej dla projektu prostej instalacji energetycznej, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektu zostaną ustalone wraz z grupą albo narzucone przez prowadzącego. Wszystkie tematy będą związane z automatyzacją systemów energetycznych.	30	18
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	30	18

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2 – Metoda problemowa. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych Wykład konwersatoryjny, wykład problemowy połączony z dyskusją;	projektor
Laboratoria	M5 – Metoda praktyczna. Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń	LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
Projekt	M5 – Metoda praktyczna.  Seminarium – dobieranie założeń projektowych Seminaryjna – krytyczna ocena sprawozdań z pracy własnej i kolegów Prezentacja zadania projektowego. Analiza SWOT Burza mózgów	Projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
-------------	---------------------	---

	- wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów - rozwiązywanie problemów	P1 - egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.),
Laboratoria	F2, aktywność podczas zajęć - rozwiązywanie Problemów F3 - praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		Projekt	
	F2	P1	F2	P2	F4	P4
W_01	x	x				
W_02	x	x				
W_03	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
---------------------------	---------------

	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>43</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	7
Czytanie literatury	10	15
Przygotowanie do wykładu	10	15
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	15
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu/egzaminu	10	15
<b>suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>


## 12. Literatura zajęć

### Literatura obowiązkowa:

1. Tumański S., *Technika pomiarowa*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
2. Ratyńska J., *Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego*, Politechnika Rado, Radom, 2009
3. Stabrowski M., *Cyfrowe przyrządy pomiarowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
4. Piotrowski J., Buchcik P., *Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego*, WNT, Warszawa, 2011
5. Zakrzewski J., *Przetworniki i czujniki pomiarowe*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
6. Miłek M., *Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi*, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 1998
7. Janiczek R.W., *Elektryczne miernictwo przemysłowe*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Andrzej Wawszczak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	awawszczak@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2. 8.

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Ocena oddziaływania na środowisko</b>
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	3/5;	4
ćwiczenia	15/10	3/5;	
laboratoria	15/10	3/5;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza z zakresu chemii środowiska.

#### 4. Cele kształcenia

- C1- Zapoznanie studentów z wytycznymi formalno-prawnymi dotyczącymi przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko oraz etapami przeprowadzania takich ocen.  
C2- Przekazanie wiedzy z zakresu ocen: na obszary Natura 2000, oddziaływania transgranicznego.  
C3- Zapoznanie studentów ze schematami postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.  
C4- Uświadomienie słuchaczom wpływu czynników antropogenicznych na komponenty środowiska.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Nabywanie wiedzy pozwalającej na wykonanie oceny oddziaływania na środowisko	K_W01, K_W05, K_W08
W_02	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie sposobów oceny oddziaływania na środowisko	K_W03, K_W10, K_W13
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		

U_01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01, K_U02
U_02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03, K_U17, K_U18
U_03	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z energetyką.	K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	OOŚ jako synteza rozumienia procesów przemysłowych zachodzących w środowisku i wymagań formalno-prawnych	2	1
W2	Podstawy prawne (międzynarodowe i krajowe) i merytoryczne w procedurze OOŚ	2	1
W3	Założenia do przeprowadzenia OOŚ	2	1
W4	Kwalifikacje i rodzaje przedsięwzięć wymagających opracowanie raportu. Zakres raportu OOŚ. Schematy postępowania	2	1
W5	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach – Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOŚ.	2	1
W6	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach – Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOŚ.	2	1
W7	Charakterystyka sozologiczna technologii w procesie OOŚ. Cechy powiązań przemysłu ze środowiskiem	2	1
W8	Charakterystyka sozologiczna technologii w procesie OOŚ. Cechy powiązań przemysłu ze środowiskiem	2	1
W9	Wymagania i wytyczne w procedurach OOŚ, udział społeczeństwa	2	1
W10	OOŚ jako synteza rozumienia procesów przemysłowych zachodzących w środowisku i wymagań formalno-prawnych	2	1
W11	OOŚ jako synteza rozumienia procesów przemysłowych zachodzących w środowisku i wymagań formalno-prawnych	2	1
W12	Kwalifikacje i rodzaje przedsięwzięć wymagających opracowanie raportu. Zakres raportu OOŚ. Schematy postępowania	2	1
W13	Kwalifikacje i rodzaje przedsięwzięć wymagających opracowanie raportu. Zakres raportu OOŚ. Schematy postępowania	2	1
W14	Strategiczne Oceny Oddziaływania na środowisko. Pozwolenia Zintegrowane	2	1
W15	Charakterystyka sozologiczna technologii w procesie OOŚ. Cechy powiązań przemysłu ze środowiskiem	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach
-----	----------------	---------------------------

		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach – 2 godz.: Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOŚ.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
C2	Wykonanie karty informacyjnej przedsięwzięcia – 4 godz.: Wykonanie karty informacyjnej dla wybranego przedsięwzięcia.	<b>1</b>	<b>1</b>
C3	Wykonanie skróconego raportu OOŚ –Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia	<b>1</b>	<b>1</b>
C4	Wykonanie skróconego raportu OOŚ –Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia	<b>1</b>	<b>0,5</b>
C5	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach –Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOŚ.	<b>2</b>	<b>1</b>
C6	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach –Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOŚ.	<b>1</b>	<b>1</b>
C7	Wykonanie karty informacyjnej przedsięwzięcia –Wykonanie karty informacyjnej dla wybranego przedsięwzięcia.	<b>1</b>	<b>1</b>
C8	Wykonanie karty informacyjnej przedsięwzięcia –Wykonanie karty informacyjnej dla wybranego przedsięwzięcia.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
C9	Wykonanie skróconego raportu OOŚ – 8 godz.: Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia: <b>1) Charakterystyka przedsięwzięcia z uwzględnieniem oceny oddziaływania.</b> <b>2) Identyfikacja wpływów na środowisko z oceną jakościową i ilościową, w tym próba hierarchizacji (które wpływy są znaczące, które mniej).</b> 3) Ocena wrażliwości otoczenia przedsięwzięcia: a. stan zagospodarowania i zaludnienie b. gleby c. wody powierzchniowe i podziemne d. obszary chronione e. przyroda. 4) Dyskusja wariantów. 5) Propozycja działań minimalizujących oddziaływania na środowisko. 6) Propozycja sposobów monitorowania wpływu na wszystkie komponenty środowiska. 7) Streszczenie w języku niespecjalistycznym.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
C10	Wykonanie skróconego raportu OOŚ – 8 godz.: Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia: 1) Charakterystyka przedsięwzięcia z uwzględnieniem oceny oddziaływania. 2) Identyfikacja wpływów na środowisko z oceną jakościową i ilościową, w tym próba hierarchizacji (które wpływy są znaczące, które mniej). <b>3) Ocena wrażliwości otoczenia przedsięwzięcia:</b> <b>a. stan zagospodarowania i zaludnienie</b> <b>b. gleby</b> <b>c. wody powierzchniowe i podziemne</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>



	<p><b>d. obszary chronione</b> <b>e. przyroda.</b> 4) Dyskusja wariantów. 5) Propozycja działań minimalizujących oddziaływania na środowisko. 6) Propozycja sposobów monitorowania wpływu na wszystkie komponenty środowiska. 7) Streszczenie w języku niespecjalistycznym.</p>		
C11	<p>Wykonanie skróconego raportu OOŚ – 8 godz.: Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia: 1) Charakterystyka przedsięwzięcia z uwzględnieniem oceny oddziaływania. 2) Identyfikacja wpływów na środowisko z oceną jakościową i ilościową, w tym próba hierarchizacji (które wpływy są znaczące, które mniej). 3) Ocena wrażliwości otoczenia przedsięwzięcia: a. stan zagospodarowania i zaludnienie b. gleby c. wody powierzchniowe i podziemne d. obszary chronione e. przyroda. <b>4) Dyskusja wariantów.</b> <b>5) Propozycja działań minimalizujących oddziaływania na środowisko.</b> 6) Propozycja sposobów monitorowania wpływu na wszystkie komponenty środowiska. 7) Streszczenie w języku niespecjalistycznym.</p>	<b>1</b>	<b>0,5</b>
C12	<p>Wykonanie skróconego raportu OOŚ – 8 godz.: Sporządzenie skróconego raportu, w którym znajdują się następujące zagadnienia: 1) Charakterystyka przedsięwzięcia z uwzględnieniem oceny oddziaływania. 2) Identyfikacja wpływów na środowisko z oceną jakościową i ilościową, w tym próba hierarchizacji (które wpływy są znaczące, które mniej). 3) Ocena wrażliwości otoczenia przedsięwzięcia: a. stan zagospodarowania i zaludnienie b. gleby c. wody powierzchniowe i podziemne d. obszary chronione e. przyroda. 4) Dyskusja wariantów. 5) Propozycja działań minimalizujących oddziaływania na środowisko. <b>6) Propozycja sposobów monitorowania wpływu na wszystkie komponenty środowiska.</b> <b>7) Streszczenie w języku niespecjalistycznym.</b></p>	<b>2</b>	<b>1</b>
C13	<p>Analiza innych czynników – 2 godz.: Studenci rozpatrują inne wcześniej nie uwzględnione analizy, np. mapy bezrobocia, dzięki której będzie można poznać argumenty przemawiające ZA lub PRZECIW powstaniu inwestycji.</p>	<b>1</b>	<b>1</b>

<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
------------------------------------	-----------	-----------

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie BHP	1	0,5
L2	Państwowe układy współrzędnych geodezyjnych –Wprowadzenie tj. jakie układy istnieją w Polsce, czym się charakteryzują oraz które aktualnie obowiązują.	1	1
L3	Lokalizacja przedsięwzięcia względem Państwowego Rejestru Granic oraz danych o charakterze katastralnym –Określenie: województwa, powiatu, gminy, działek ewidencyjnych, obliczenia powierzchni.	1	1
L4	Inwentaryzacja infrastruktury na powierzchni przewidzianego przedsięwzięcia –Inwentaryzacja powierzchni: budynki, infrastruktura liniowa: drogi, koleje, linie energetyczne, zabytki itp. na podstawie danych ortofotomapy, map topograficznych, danych obiektów. Przygotowanie raportu w formie tabelarycznej.	1	0,5
L5	Analiza rzeźby terenu z wykorzystaniem NMT oraz map sytuacyjno-wysokościowych –Darmowe dane dla wszystkich województw w CODGiK o interwale siatki co najmniej 100 m.	2	1
L6	Procedura postępowania w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach –Przedstawienie i omówienie podstawowych procedur istotnych w postępowaniu OOS.	1	1
L7	Wykonanie karty informacyjnej przedsięwzięcia –Wykonanie karty informacyjnej dla wybranego przedsięwzięcia.	1	1
L8	Analiza innych czynników –Studenci rozpatrują inne wcześniej nie uwzględnione analizy, np. mapy bezrobocia, dzięki której będzie można poznać argumenty przemawiające ZA lub PRZECIW powstaniu inwestycji.	2	0,5
L9	Państwowe układy współrzędnych geodezyjnych –Wprowadzenie tj. jakie układy istnieją w Polsce, czym się charakteryzują oraz które aktualnie obowiązują.	1	0,5
L10	Lokalizacja przedsięwzięcia względem Państwowego Rejestru Granic oraz danych o charakterze katastralnym –Określenie: województwa, powiatu, gminy, działek ewidencyjnych, obliczenia powierzchni.	1	0,5
L11	Analiza uwarunkowań środowiskowych –Inwentaryzacja obszarów chronionych GDOŚ, charakterystyka zakazów w rozporządzeniach je ustanawiających, identyfikacja czy istnieją gatunki i siedliska z listy priorytetowej, wyszukiwanie informacji o istniejących formach ochrony przyrody na terenie i w pobliżu lokalizacji przedsięwzięcia w Studiach, Miejscowych Planach i zasobach internetowych.	1	0,5
L12	Weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	1	1
L13	Weryfikacja sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	1	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny,	projektor,

	pokaz multimedialny	prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu.	P2 – kolokwium
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdania) Zaliczenie przedmiotu wymaga złożenia wszystkich wymaganych sprawozdań.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>35</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie do wykładu	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu/egzaminu	10	15
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>


### 12. Literatura zajęć

#### Literatura obowiązkowa:

1. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
3. Zeszyty metodyczne Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska - Postępowania administracyjne w sprawach określonych ustawą (patrz pkt. 1)
4. I. Grudzińska, J. Zarzecka, 2011, Zmiany w postępowaniach administracyjnych w sprawach ocen oddziaływania na środowisko, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
5. T. Wilżak, 2011, Przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko - przewodnik po rozporządzeniu Rady Ministrów (patrz pkt. 2), Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
6. M. Pchałek, M. Behnke, 2009, Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim i UE, Wyd. C.H. Beck, Warszawa
7. Problemy ocen środowiskowych, Kwartalnik, Biuro Projektowo-Doradcze EKO-KONSULT, Gdańsk

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
	<b>Profil studiów</b>	Praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.9

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Ochrona środowiska w energetyce</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>8</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>3</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr hab. inż. Ryszard Konieczny</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne n	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	45/25	3/5,6;	<b>8</b>
Laboratoria	60/36	3/5,6;	
projekty	15/10	3/6;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza z zakresy chemii i fizyki.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;

C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z energetyką, urządzeń, procesów, związanych z tym technik i metod kontroli i sterowania oraz zarządzania systemem energetycznym;

C3 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z energetyką, urządzeń, procesów, związanych z tym technik i metod kontroli i sterowania oraz zarządzania systemem energetycznym;

C4 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa, którego głównym celem jest ratowanie i ochrona życia, zdrowia i mienia przed zagrożeniami.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
---------------------------	-------------------------	------------------------------------

<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna narzędzia, metody i techniki identyfikacji oraz analizy zagrożeń energetycznych,	K_W01, K_W10, K_13, K_W14
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U01, K_U07, K_U08, K_U09, K_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko,	K_K01, K_K03, K_K05

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Charakterystyka grup zanieczyszczeń i ich głównych źródeł emisji.	2	0,5
W2	Charakterystyka grup zanieczyszczeń i ich głównych źródeł emisji	2	0,5
W3	Charakterystyka grup zanieczyszczeń i ich głównych źródeł emisji	2	1
W4	Zanieczyszczenia organiczne (chlorofluorowęglowodory CFC, polichlorowane bifenyly PCB, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA, Dioksyny, Benzen-Toluen-Ksylen BTX, trwałe związki organiczne POC, lotne związki organiczne VOC) i nieorganiczne ( m.in. metale ciężkie jak rtęć, ołów, kadm, arsen i ich związki).	2	1
W5	Zanieczyszczenia organiczne (chlorofluorowęglowodory CFC, polichlorowane bifenyly PCB, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA, Dioksyny, Benzen-Toluen-Ksylen BTX, trwałe związki organiczne POC, lotne związki organiczne VOC) i nieorganiczne ( m.in. metale ciężkie jak rtęć, ołów, kadm, arsen i ich związki).	2	1
W6	Zanieczyszczenia organiczne (chlorofluorowęglowodory CFC, polichlorowane bifenyly PCB, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA, Dioksyny, Benzen-Toluen-Ksylen BTX, trwałe związki organiczne POC, lotne związki organiczne VOC) i nieorganiczne ( m.in. metale ciężkie jak rtęć, ołów, kadm, arsen i ich związki).	2	1
W7	Chemia niższych warstw atmosfery, zanieczyszczenia powietrza (CO, CO2, SO2, NOx, H2O, CH4) i źródła ich emisji.	2	1
W8	Chemia niższych warstw atmosfery, zanieczyszczenia powietrza (CO, CO2, SO2, NOx, H2O, CH4) i źródła ich emisji.	2	1
W9	Chemia niższych warstw atmosfery, zanieczyszczenia powietrza (CO, CO2, SO2, NOx, H2O, CH4) i źródła ich emisji.	1	1
W10	Chemia niższych warstw atmosfery, zanieczyszczenia powietrza (CO, CO2, SO2, NOx, H2O, CH4) i źródła ich emisji.	2	1
W11	Cząsteczki stałe w powietrzu, pyły. Zjawiska kwaśnych deszczy, efektu cieplarnianego, smogów, tworzenia i okresowego zaniku warstwy ozonowej.	2	1

Załącznik nr 3

do Programu studiów na energetyka - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 38/000/2023 Senatu AJP  
z dnia 27 czerwca 2023 r.

W12	Cząsteczki stałe w powietrzu, pyły. Zjawiska kwaśnych deszczy, efektu cieplarnianego, smogów, tworzenia i okresowego zaniku warstwy ozonowej.	1	1
W13	Cząsteczki stałe w powietrzu, pyły. Zjawiska kwaśnych deszczy, efektu cieplarnianego, smogów, tworzenia i okresowego zaniku warstwy ozonowej.	2	1
W14	Procesy wytwarzania energii i ich konsekwencje środowiskowe. Klasyfikacja surowców energetycznych.	2	1
W15	Procesy wytwarzania energii i ich konsekwencje środowiskowe. Klasyfikacja surowców energetycznych.	2	1
W16	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
W17	Procesy wytwarzania energii i ich konsekwencje środowiskowe. Klasyfikacja surowców energetycznych.	1	0,5
W18	Biomasa i jej rola w energetyce. Energetyka jądrowa i jej oddziaływanie na środowisko. Zanieczyszczenia promieniotwórcze.	2	0,5
W19	Biomasa i jej rola w energetyce. Energetyka jądrowa i jej oddziaływanie na środowisko. Zanieczyszczenia promieniotwórcze.	2	1
W20	Biomasa i jej rola w energetyce. Energetyka jądrowa i jej oddziaływanie na środowisko. Zanieczyszczenia promieniotwórcze.	2	1
W21	Metody ograniczenia zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Odpylanie spalin (cyklony, filtry, elektrofiltry). Odsiarczanie paliw. Odsiarczanie w procesie spalania. Odsiarczanie gazów odlotowych.	1	1
W22	Metody ograniczenia zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Odpylanie spalin (cyklony, filtry, elektrofiltry). Odsiarczanie paliw. Odsiarczanie w procesie spalania. Odsiarczanie gazów odlotowych.	2	1
W23	Metody ograniczenia zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Odpylanie spalin (cyklony, filtry, elektrofiltry). Odsiarczanie paliw. Odsiarczanie w procesie spalania. Odsiarczanie gazów odlotowych.	2	1
W24	Ograniczenie emisji tlenków azotu przez poprawę procesów spalania. Metody redukcji tlenków azotu w gazach odlotowych (redukcja termiczna; metody katalityczne SCR, NCR). Metody równoczesnego usuwania SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> .	1	1
W25	Ograniczenie emisji tlenków azotu przez poprawę procesów spalania. Metody redukcji tlenków azotu w gazach odlotowych (redukcja termiczna; metody katalityczne SCR, NCR). Metody równoczesnego usuwania SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> .	1	1
W26	Ograniczenie emisji tlenków azotu przez poprawę procesów spalania. Metody redukcji tlenków azotu w gazach odlotowych (redukcja termiczna; metody katalityczne SCR, NCR). Metody równoczesnego usuwania SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> .	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	45	25

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zapoznanie z zasadami BHP	2	1

	Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie.		
L2	Wpływ czynników fizycznych (barwa, temperatura, odczyn, przezroczystość, zapach) na ocenę jakości wód	2	2
L3	Ocena czystości wód na podstawie przewodnictwa	2	1
L4	Ocena mętności wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi	2	1
L5	Ocena ogólnej i węglanowej twardości wód	2	2
L6	Spektrofotometryczna analiza wody	2	1
L7	Ocena wybranych wskaźników fizykochemicznych w wodach rzeki Warty	2	1
L8	Ocena wybranych wskaźników fizykochemicznych w wodach jezior naturalnych	2	1
L9	Stosowane jednostki z zakresu analityki zanieczyszczeń i ich przeliczanie.	2	1
L10	Biomonitoring zanieczyszczenia środowiska Zanieczyszczenia atmosfery a produkcja energii.	2	1
L11	Analiza skutków emisji gazów cieplarnianych do atmosfery i możliwości ich ograniczenia	2	2
L12	Zanieczyszczenia atmosfery a produkcja energii - analiza zawartości CO <sub>2</sub> emitowanego w procesach spalania paliw konwencjonalnych i biopaliw.	2	1
L13	Analiza skutków emisji gazów cieplarnianych do atmosfery i możliwości ograniczenia. Możliwości i ograniczenia wykorzystania popiołów ze spalania paliw w produkcji roślinnej.	2	2
L14	Pomiary chemiczne i fizyczne zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby. Popiół jako materiał odkwaszający glebę.	2	2
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
L16	Wpływ czynników fizycznych (barwa, temperatura, odczyn, przezroczystość, zapach) na ocenę jakości wód	2	1
L17	Ocena czystości wód na podstawie przewodnictwa	2	2
L18	Ocena mętności wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi	2	1
L19	Ocena ogólnej i węglanowej twardości wód	2	1
L20	Spektrofotometryczna analiza wody	2	1
L21	Ocena wybranych wskaźników fizykochemicznych w wodach rzeki Warty	2	1
L22	Ocena wybranych wskaźników fizykochemicznych w wodach jezior naturalnych	2	1
L23	Stosowane jednostki z zakresu analityki zanieczyszczeń i ich przeliczanie.	2	1
L24	Biomonitoring zanieczyszczenia środowiska Zanieczyszczenia atmosfery a produkcja energii.	2	1
L25	Analiza skutków emisji gazów cieplarnianych do atmosfery i możliwości ich ograniczenia	2	1



<b>L26</b>	Zanieczyszczenia atmosfery a produkcja energii - analiza zawartości CO2 emitowanego w procesach spalania paliw konwencjonalnych i biopaliw.	2	1
<b>L27</b>	Analiza skutków emisji gazów cieplarnianych do atmosfery i możliwości ograniczenia	2	1
<b>L28</b>	Możliwości i ograniczenia wykorzystania popiołów ze spalania paliw w produkcji roślinnej.	2	1
<b>L29</b>	Pomiary chemiczne i fizyczne zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby. Popiół jako materiał odkwaszający glebę.	2	1
<b>L30</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>60</b>	<b>36</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji technicznej dla projektu prostej instalacji energetycznej, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektu zostaną ustalone wraz z grupą albo narzucone przez prowadzącego. Wszystkie tematy będą związane z odnawialnymi źródłami energii	30	18
	<b>Razem liczba godzin projektów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	spektrometr XRF spektrofotometri DR-3900, DR-6000, mętnościomierz, wieloparametrowy multimiernik
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P2 – kolokwium (ustne, pisemne, kolokwium podsumowujące semestr, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu, rozmowa podsumowująca przedmiot i wiedzę),

Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P2	F5	P3	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x
U_01	x	x	x		x	x
K_01	x	x	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>120</b>	<b>74</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	30	56
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	20	35
zapoznanie z literaturą	20	25
konsultacje	10	10


<b>suma godzin:</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>8</b>	<b>8</b>

### 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006.</li> <li>Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii, 2003. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008.</li> </ol> <p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ciechanowicz W.: Bioenergia a energia jądrowa, WSISiZ, Warszawa 2001.</li> <li>Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 2000.</li> </ol>
--

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:rkonieczny@ajp.edu.pl">rkonieczny@ajp.edu.pl</a>
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.10

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Magazynowanie energii</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	<del>obowiązkowe</del> /obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	3/6;	5
laboratoria	30/18	3/6;	
projekt	15/10	3/6;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawy technologii energetycznych, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn energetycznych, Systemy zarządzania energią

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Zapoznanie z podstawami modelowania urządzeń realizujących procesy energetyczne, przepływów mediów i instalacji realizujących obiegi cieplne w energetyce.  
C2 - Zapoznanie z istniejącym oprogramowaniem do różnych zastosowań w energetyce.  
C3 - Nabycie praktycznych umiejętności doboru oprogramowania do stawianych celów projektowych i analitycznych.  
C4 - Przygotowanie danych, obróbka wyników eksperymentu obliczeniowego.  
C5 - Przygotowanie do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne.  
C6 - Wskazanie wagi i konsekwencji wykonywania zawodu inżynieria energetyka

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu magazynowania energii	K_W03, K_W04, K_W07, K_W08

W_02	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych energetyki	K_W02, K_W05, K_W12, K_W15
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń energetycznych, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U10, K_U12
U_02	Potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system energetyczny z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U02, K_U17, K_U20
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01
K_02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K03, K_K06

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Omówienie treści programu i warunków zaliczenia przedmiotu. Prezentacja warunków brzegowych i dla gospodarki energetycznej.	2	1
W2	Omówienie treści programu i warunków zaliczenia przedmiotu. Prezentacja warunków brzegowych i dla gospodarki energetycznej.	2	1
W3	Elektrochemiczne (np. akumulatory) i elektryczne (np. superkondensatory) metody magazynowania energii elektrycznej.	2	1
W4	Elektrochemiczne (np. akumulatory) i elektryczne (np. superkondensatory) metody magazynowania energii elektrycznej.	2	1
W5	Magazyny krótkoterminowego bilansowania mocy. Wykorzystanie pojemności cieplnej sieci ciepłowniczej, pojemności akumulatora, wybiegu turbiny i momentu obrotowego dużych maszyn wirowych. (maszyny wirujące w elektrowniach, koła zamachowe. Wykorzystanie superkondensatorów.	2	1
W6	Magazyny krótkoterminowego bilansowania mocy. Wykorzystanie pojemności cieplnej sieci ciepłowniczej, pojemności akumulatora, wybiegu turbiny i momentu obrotowego dużych maszyn wirowych. (maszyny wirujące w elektrowniach, koła zamachowe. Wykorzystanie superkondensatorów.	2	1
W7	Elektrownie szczytowo-pompowe. Wirtualna elektrownia czyli współpraca OZE z siecią elektroenergetyczną z wykorzystaniem magazynów energii.	2	1
W8	Elektrownie szczytowo-pompowe. Wirtualna elektrownia czyli współpraca OZE z siecią elektroenergetyczną z wykorzystaniem magazynów energii.	2	1
W10	Magazynowanie energii, system hybrydowy, czy towarowy? Akumulatory procesowe.	2	1
W11	Magazynowanie energii, system hybrydowy, czy towarowy? Akumulatory procesowe.	2	1
W12	Magazynowanie energii w zakładach przemysłowych: w sprężonym powietrzu. Akumulator Rutsa.	2	1

W13	Magazynowanie energii w zakładach przemysłowych: w sprężonym powietrzu. Akumulator Rutsa.	2	1
W14	Magazynowanie energii elektrycznej w domu, np. z ogniw fotowoltaicznych. Magazynowanie energii w samowystarczalnej energetycznie gminie. Magazynowanie procesowe. Spiętrzenie wody, poprawa stosunków wodnych. Produkcja ciepła i chłodu. Magazynowanie ciepła w basenach.	2	1
W15	Magazynowanie energii elektrycznej w domu, np. z ogniw fotowoltaicznych. Magazynowanie energii w samowystarczalnej energetycznie gminie. Magazynowanie procesowe. Spiętrzenie wody, poprawa stosunków wodnych. Produkcja ciepła i chłodu. Magazynowanie ciepła w basenach.	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badanie procesu ładowania i rozładowania akumulatorów kwasowo-ołowiowych (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczenie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii).	2	2
L2	Badanie procesu ładowania i rozładowania akumulatorów kwasowo-ołowiowych (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczenie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii).	2	1
L3	Badania procesu ładowania i rozładowania (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczenie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii)	2	2
L4	Badania procesu ładowania i rozładowania (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczenie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii)	2	1
L5	Analiza pracy pakietu akumulatorów litowo-jonowych (balansery napięć, badania termiczne, w tym termowizyjne)	2	2
L6	Analiza pracy pakietu akumulatorów litowo-jonowych (balansery napięć, badania termiczne, w tym termowizyjne)	2	1
L7	Identyfikacja parametrów uproszczonego modelu akumulatorów litowo-jonowych	2	1
L8	Identyfikacja parametrów uproszczonego modelu akumulatorów litowo-jonowych	2	1
L9	Identyfikacja parametrów modelu superkondensatorów.	2	1
L10	Identyfikacja parametrów modelu superkondensatorów.	2	1
L11	Współpraca baterii litowo-jonowej z superkondensatorem	2	1
L12	Współpraca baterii litowo-jonowej z superkondensatorem	2	1
L13	Magazyn kinetyczny. System hybrydowy – PV z magazynem energii	2	1
L14	Magazyn kinetyczny. System hybrydowy – PV z magazynem energii	2	1
L15	Omówienie sprawozdań	2	1

<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>
---	-----------	-----------

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Przedstawienie przykładów obliczeniowych zasobników ciepła (zasilanych także z odnawialnych źródeł energii), zasobników pary.	2	1
P2	Przedstawienie przykładów obliczeniowych magazynowania energii termicznej w reakcjach chemicznych.	2	2
P3	Cykle termochemiczne.	2	1
P4	Przedstawienie przykładów obliczeniowych gruntowych magazynów ciepła.	2	1
P5	Zapoznanie z komputerowymi programami ułatwiającymi projektowania magazynów energii w budownictwie (PCM).	2	2
P6	Przedstawienie przykładów obliczeniowych magazynowania energii w systemach hydroelektrycznych (elektrownie szczytowo-pompowe)	2	1
P7	Przedstawienie przykładów obliczeniowych magazynowania energii w magazynach ze sprężonym powietrzem.	2	1
P8	Przedstawienie przykładów obliczeniowych magazynowania energii w magazynach ze sprężonym powietrzem.	1	1
<b>Razem liczba godzin projektów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	spektrometr XRF spektrofotometri DR-3900, DR-6000, mętnościomierz, wieloparametrowy multiernik
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P2 – kolokwium (ustne, pisemne, kolokwium podsumowujące semestr, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu, rozmowa podsumowująca przedmiot i wiedzę),

Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P2	F5	P3	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x	x	x
U_01	x	x	x		x	x
U_02	x	x	x	x	x	
K_01	x	x	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>43</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	20	35
konsultacje	5	5
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	20




zapoznanie z literaturą	10	22
<b>suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>

## 12. Literatura zajęć

<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wojciechowski H., Technologie magazynowania energii. Cz. I Energy storage technologies, INSTAL <a href="https://informacjainstal.com.pl/">https://informacjainstal.com.pl/</a></li> <li>2. Wojciechowski H., Technologie wytwarzania oraz magazynowania energii elektrycznej i ciepła w aspekcie bezpieczeństwa elektroenergetycznego kraju. Zadanie nr 5. PBZ-MEiN-1/2/2006. Wrocław 2008.</li> <li>3. Józef Paska, Mariusz Kłos, Paweł Antos, Grzegorz Błajszczak: Koncepcja zasobnika energii elektrycznej o zdolności magazynowania 50 MWh. „Acta Energetica” 2/11 (2012) str. 32–37.</li> <li>4. Karol Bednarek, Leszek Kasprzyk: Zasobniki energii w systemach elektrycznych – część 2. Analizy porównawcze I aplikacje. Academic Journals, Electrical engineering, No 69, Poznan University of Technology, Poznań 2012, str. 209-218</li> <li>5. Wojciechowski H.: Magazynowanie energii. Ochrona atmosfery przez zmianę źródła energii. Dln Klub Ekologiczny, Wrocław 2016, s. 103-134.</li> <li>6. Namysłowska-Wilczyńska B., Wilczyński A., Wojciechowski H.: Możliwości wykorzystania zasobów wodnych i energetycznych w podziemnych kopalniach surowców mineralnych. Wyd. IGSMIE PAN nr 95, Kraków 2016, s. 47-57.</li> </ol>
<p><b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IEA. Technology Roadmap: Energy Storage. OECD, IEA (2014)</li> <li>2. T. Bayar: Energy Storage-Still a risky proposition. Power Engineering Int. (PEI). Dec 2014.</li> <li>3. US Department of Energy: Grid Energy Storage, Dec. 2013.</li> <li>4. Cristopia - Thermal Energy Storage Inc., 2010.</li> <li>5. Electric Power Research Institute: MISO Energy Storage Study Phase 1. Report Palo Alto. Cal 2011</li> <li>6. Department Environment and Heritage, Australian Greenhouse Office: Advanced Electricity Storage Technologies Programme. Commonwealth of Australia, 2005.</li> <li>7. Renewable Technologies Working Group: Electricity Storage, White Paper Draft <a href="http://www.GoodCompanyAssociates.com">www.GoodCompanyAssociates.com</a>, Austin Tex., Sept. 2008.</li> <li>8. Red Mountains Insights LLC: Utility Energy Storage Market Forecast to 2020. Red Mountain 2015.</li> </ol>

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	ablaszczuk@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.11

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Projektowanie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	3/6;	5
laboratoria	15/10	3/6;	
projekty	30/18	3/6;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

#### 4. Cele kształcenia

<p>C1 - Zdobyć wiedzy o urządzeniach do uzdatniania powietrza i elementach wchodzących w skład instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, grzewczej</p> <p>C2 - Posiada wiedzę z zakresu budowy instalacji klimatyzacyjnych/ wentylacyjnych/ grzewczych i ich doboru do obiektów.</p> <p>C3 - Posiada umiejętność projektowania i doboru urządzeń dla instalacji grzewczych, wentylacyjnej i klimatyzacyjnych.</p> <p>C4 - Posiada kompetencje nadzorowania budowy instalacji, nadzoru nad realizacją budowy części instalacji, sprawdzania poprawności wykonanego projektu doboru urządzeń do instalacji.</p>
---

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń grzewczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych	K_W01, K_W06, K_W09, K_W13, K_W15
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		

U_01	Student potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące instalacji grzewczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U03, K_U04, K_U17, K_U18
U_02	Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń energetycznych	K_U02, K_U13, K_U14, K_U15
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01, K_K03, K_K05

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Zadania klimatyzacji przemysłowej i komfortu, Podstawowe właściwości mieszaniny powietrza suchego i pary wodnej (skład powietrza suchego, para wodna, równanie stanu gazu, zawartość wilgoci, entalpia – podstawy termodynamiczne),	2	1
W2	Zadania klimatyzacji przemysłowej i komfortu, Podstawowe właściwości mieszaniny powietrza suchego i pary wodnej (skład powietrza suchego, para wodna, równanie stanu gazu, zawartość wilgoci, entalpia – podstawy termodynamiczne),	2	1
W3	Komfort cieplny i obliczanie parametrów powietrza wewnętrznego (metabolizm a komfort cieplny, wskaźniki metaboliczne, równanie komfortu cieplnego wg Fanger'a, wybór obliczeniowych warunków wewnętrznych),	2	1
W4	Klimat i obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego (klimat, wiatry, powstawanie rosy, mgły i zamglenia, dobowe wahania temperatury i wilgotności powietrza, sezonowe zmiany psychrometryczne stanu powietrza zewnętrznego, wybór parametrów obliczeniowych powietrza zewnętrznego),	2	1
W5	Klimat i obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego (klimat, wiatry, powstawanie rosy, mgły i zamglenia, dobowe wahania temperatury i wilgotności powietrza, sezonowe zmiany psychrometryczne stanu powietrza zewnętrznego, wybór parametrów obliczeniowych powietrza zewnętrznego),	2	1
W6	Wybór obliczeniowych parametrów powietrza nawiewanego (usuwanie zysków ciepła jawnego, usuwanie zysków ciepła utajonego, współczynnik kątowy charakterystyki pomieszczenia, zyski ciepła spowodowane pracą wentylatora, wybór odpowiednich parametrów powietrza nawiewanego, wybór obliczeniowych warunków wewnętrznych),	2	1
W7	Zyski ciepła od nasłonecznienia i z innych źródeł (składniki zysków ciepła, fizyka promieniowania słonecznego, obliczenie zysków ciepła od nasłonecznienia, przejmowanie ciepła przez powietrze w przewodach wentylacyjnych, infiltracja powietrza, oświetlenie elektryczne, zyski ciepła od ludzi, zyski ciepła od urządzeń biurowych i silników elektrycznych),	2	1
W8	Zyski ciepła od nasłonecznienia i z innych źródeł (składniki zysków ciepła, fizyka promieniowania słonecznego, obliczenie zysków ciepła	2	1

	od nasłonecznienia, przejmowanie ciepła przez powietrze w przewodach wentylacyjnych, infiltracja powietrza, oświetlenie elektryczne, zyski ciepła od ludzi, zyski ciepła od urządzeń biurowych i silników elektrycznych),		
W9	Systemy wentylacyjne obiektów (wentylacja grawitacyjna i aeracja – zjawiska fizyczne powodujące przepływ powietrza w budynkach, wentylacja mechaniczna ogólna, wentylacja mechaniczna miejscowa,)	2	1
W10	Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, Obliczanie niezbędnej ilości powietrza dla wentylacji (dla pomieszczeń biurowych i użyteczności publicznej, dla pomieszczeń przemysłowych)	2	1
W11	Sposoby obliczania zapotrzebowania na ciepło budynków.	2	1
W12	Charakterystyka systemów ogrzewania. Wodne instalacje centralnego ogrzewania.	2	1
W13	Charakterystyka systemów ogrzewania. Wodne instalacje centralnego ogrzewania.	2	1
W14	Źródła ciepła. Dobór kotłów. Prowadzenie, elementy i armatura sieci ciepłowniczych. Węzły ciepłownicze.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP.	1	1
L2	Przemiany fazowe substancji jednorodnych, stany skupienia, izobaryczny proces parowania,	2	1,5
L3	Przemiany termodynamiczne czynnika chłodniczego w ziębiarce sprężarkowej tłokowej. Przemiana w sprężarce, dławienie w zaworze regulacyjnym.	2	1,5
L4	Obiegi porównawcze ziębiarek sprężarkowych, obiegi Carnota i Lindego. Charakterystyczne parametry ziębiarki sprężarkowej tłokowej o zadanych wartościach temperatury parowania to, kondensacji tk i wydajności chłodniczej pracującej według obiegu Lindego, z przegrzaniem i dochłodzeniem.	2	1
L5	Sprawność ziębiarki sprężarkowej, obieg rzeczywisty. Sprężarki chłodnicze, parametry pracy i regulacja.	2	1
L6	Obliczanie obciążenia cieplnego i chłodniczego.	2	1
L7	Systemy chłodzenia powietrza: system bezpośredni, pośredni.	1	1
L8	Techniki stosowane w celu uzyskania pożądanych warunków klimatycznych. Bilans cieplny obiektu.	1	1
L9	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratorium</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P6	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P7	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P8	Zajęcia obliczeniowe	2	2
P9	Zajęcia obliczeniowe	2	2
P10	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P11	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P12	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P13	Prezentacja projektów.	2	1
P14	Prezentacja projektów.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektu</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	Zestawy doświadczalne
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1 – egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.),
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

##### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P1	F5	P3	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x

U_01	x	x	x		x	x
U_02	x	x	x	x	x	
K_01	x	x	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

#### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

#### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>46</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do zaliczenia	10	25
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	20	29
zapoznanie z literaturą	15	30
Konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>

#### 12. Literatura zajęć

##### Literatura obowiązkowa:

1. Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek „Ogrzewanie i klimatyzacja” , tł. T.Kopczyński, EWFE – Wydanie I, Gdańsk 2006.
2. W.P. Jones „Klimatyzacja” – Wydanie polskie 2, Wyd. Arkady, Warszawa 2002.
3. Gutkowski K.M. Chłodnictwo i Klimatyzacja, WNT 2003


- |  |
|--|
| 4. Zalewski W. Systemy i urządzenia chłodnicze, Politechnika Krakowska, Kraków 2007          |
| 5. Kostyrko K., Łobozowski A.: Klimat Pomiary Regulacja, Agenda Wydawnicza PAK Warszawa 2002 |

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Albers J., Dommel R., Montaldo-Ventsam H., Nedo H., Uberlacker E., Wagner J.: Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
2. Koczyk H.: Ogrzewnictwo. Wyd. Pol. Poznańskiej Poznań. 2000.
3. Nantka B.: Instalacje grzewcze i wentylacyjne w budownictwie. Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2000
4. Nantka M. Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo, Tom, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
5. Szarowski A., Łatowski L.: Ciepłownictwo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006.

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:ablaszczyk@ajp.edu.pl">ablaszczyk@ajp.edu.pl</a>
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.12

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Gospodarka odpadami</b>
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	3
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	3/6;	4
laboratoria	15/10	3/6;	
projekty	30/18	3/6;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

#### 4. Cele kształcenia

<p>C1 - Zapoznanie studentów z systemem gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce.</p> <p>C2 - Przedstawienie regulacji prawnych i obowiązków podmiotów w zakresie postępowania z odpadami.</p> <p>C3 - Przekazanie wiedzy na temat sposobów odzysku i unieszkodliwiania odpadów.</p> <p>C4 - Rozpoznanie systemów logistycznych w zagospodarowaniu różnych rodzajów odpadów.</p>
--

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane w gospodarce odpadami	K_W07, K_W10, K_W13, K_W16
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące instalacji grzewczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09



U_02	Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń energetycznych	K_U02, K_U19, K_U20, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01, K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia związane z gospodarką odpadami. Klasyfikacja odpadów według różnych kryteriów.	2	2
W2	Regulacje prawne w gospodarce odpadami. Poziom i struktura wytwarzanych odpadów.	2	1
W3	Obowiązki podmiotów w zakresie postępowania z odpadami. Opłaty produktowe i depozytowe.	2	1
W4	System gospodarki odpadami komunalnymi i jego racjonalizacja. Sposoby odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych.	2	1
W5	Recykling odpadów. Kompostowanie i składowanie odpadów.	2	1
W6	Termiczne przekształcanie odpadów.	2	2
W7	Technologie kompleksowego przerobu odpadów komunalnych.	2	1
W8	Monitoring gospodarki odpadami i systemy informacji o odpadach w Polsce. Wybrane systemy gospodarki odpadami w innych krajach.	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP.	1	1
L2	Oznaczenie składu morfologicznego odpadów.	2	1,5
L3	Oznaczenie składu morfologicznego odpadów.	2	1,5
L4	Określenie właściwości paliwowych lub nawozowych wyselekcjonowanych frakcji odpadów.	2	1
L5	Określenie właściwości paliwowych lub nawozowych wyselekcjonowanych frakcji odpadów.	2	1
L6	Określenie właściwości paliwowych lub nawozowych wyselekcjonowanych frakcji odpadów.	2	1
L7	Wizyta studyjna w Zakładzie Utylizacji	2	1,5
L8	Kolokwium zaliczeniowe	2	1,5
<b>Razem liczba godzin laboratorium</b>		<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1

P3	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P6	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P7	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P8	Zajęcia obliczeniowe	2	2
P9	Zajęcia obliczeniowe	2	2
P10	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P11	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P12	Zajęcia obliczeniowe	2	1
P13	Prezentacja projektów.	2	1
P14	Prezentacja projektów.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	<b>Razem liczba godzin projektu</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	Zestawy doświadczalne
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

#### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

##### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1 – egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.),
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

##### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P1	F5	P3	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x
U_01	x	x	x		x	x
U_02	x	x	x	x	x	
K_01	x	x	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

**10. Forma zaliczenia zajęć**

forma zaliczenia / egzaminu: egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>28</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	10
Czytanie literatury	10	12
Przygotowanie do wykładu	10	15
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	15
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	20
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**


1. Czesława Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2010
2. Bernd Bilitewski, Georg Hardtle, Klaus Marek, Podręcznik gospodarki odpadami, teoria i praktyka, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, 2006

**13. Informacje dodatkowe**

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
---------------------------------	---------------------------

Załącznik nr 3  
do Programu studiów na energetyka - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 38/000/2023 Senatu AJP  
z dnia 27 czerwca 2023 r.

data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	abieda@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.13

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Dokumentacja środowiskowa</b>
<b>Punkty ECTS</b>	5
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	4
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	4/7;	5
laboratoria	30/18	4/7;	
projekty	15/10	4/7;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

#### 4. Cele kształcenia

C1 -Zapoznanie studentów z rodzajami dokumentacji środowiskowej. Przekazanie wiedzy i nabycie przez studentów umiejętności opracowywania różnego rodzaju dokumentacji i opracowań z zakresu ochrony i inżynierii środowiska.
--

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna umiejętności opracowywania różnego rodzaju dokumentacji i opracowań z zakresu ochrony i inżynierii środowiska.	K_W01, K_W03, K_W05, K_W08, K_W10, K_W13
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące opracowywania różnego rodzaju dokumentacji i opracowań z zakresu ochrony i inżynierii środowiska.	K_U01, K_U03

U_02	Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń energetycznych	K_U02, K_U17, K_U18, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01, K_K02

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Prawo ochrony środowiska - oddziaływanie budowli na środowisko (raporty)	2	1
W2	Prawo wodne - zgody wodnoprawne	2	1
W3	Prawo wodne - operaty wodnoprawne	2	1
W4	Prawo wodne - organy właściwe w sprawach zgód wodnoprawnych	2	1
W5	Rozporządzenia dotyczące: jakości wody do picia, warunków odprowadzenia ścieków do wód lub gruntu, klasyfikacji przyrodniczej rzek, klasyfikacji budowli wodnych.	2	1
W6	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - charakterystyka fizjograficzna zlewni, niezbędna do określenia przepływów, bezpośrednie metody określania przepływów charakterystycznych i umownych.	2	1
W7	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - charakterystyka fizjograficzna zlewni, niezbędna do określenia przepływów, bezpośrednie metody określania przepływów charakterystycznych i umownych.	2	1
W8	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - przenoszenie informacji hydrologicznych z przekrojów kontrolowanych na obliczeniowe (ekstrapolacja, interpolacja)	2	1
W9	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - przenoszenie informacji hydrologicznych z rzeki kontrolowanej na przekrój rzeki niekontrolowanej.	2	1
W10	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - formuła roztopowa i opadowa określania przepływów prawdopodobnych.	2	1
W11	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - formuła roztopowa i opadowa określania przepływów prawdopodobnych.	2	1
W12	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - formuła roztopowa i opadowa określania przepływów prawdopodobnych.	2	1
W13	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - formuła roztopowa i opadowa określania przepływów prawdopodobnych.	2	1
W14	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - model odpływu ze zlewni (np. SCS).	2	1
W15	Dokumentacja hydrologiczna w operacie wodnoprawnym - model odpływu ze zlewni (np. SCS).	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach
-----	---------------------	---------------------------

Załącznik nr 3  
do Programu studiów na energetyka - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,  
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 38/000/2023 Senatu AJP  
z dnia 27 czerwca 2023 r.

		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Opłaty za korzystanie ze środowiska	2	1
L2	Opłaty za korzystanie ze środowiska	2	1
L3	Pozwolenia na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii	2	1
L4	Pozwolenia na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii	2	1
L5	Pozwolenia emisyjne na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza	2	1
L6	Pozwolenia emisyjne na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza	2	1
L7	Pozwolenie wodnoprawne na pobór wód	2	1
L8	Pozwolenie wodnoprawne na pobór wód	2	1
L9	Pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków do wód lub ziemi	2	1
L10	Pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków do wód lub ziemi	2	1
L11	Pozwolenie/decyzje/informacje dotyczące wytwarzanie odpadów	2	1
L12	Pozwolenia zintegrowane	2	1
L13	Dokumenty referencyjne BAT (BREF)	2	1
L14	Plany gospodarki odpadami Pełna ewidencja odpadów Uproszczona ewidencja odpadów Programy Ochrony Środowiska	2	1
L15	Zaliczenie	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratorium</b>	<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P5	Zajęcia obliczeniowe	2	2
P5	Prezentacja projektów.	2	1
P6	Prezentacja projektów.	2	2
P7	Podsumowanie i zaliczenie.	1	1
	<b>Razem liczba godzin projektu</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

#### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów	Zestawy doświadczalne

	laboratoryjnych	
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy ( <b>wybór z listy</b> )	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się ( <b>wybór z listy</b> )
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1 – egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.),
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P1	F5	P3	F4	P4
W_01	x	x	x	x	x	x
U_01	x	x	x		x	x
U_02	x	x	x	x	x	
K_01	x	x	x		x	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

## 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia / egzaminu: egzamin z oceną

## 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):



Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>75</b>	<b>43</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
Konsultacje	5	8
Czytanie literatury	10	15
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	20
Przygotowanie projektu	10	20
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	20
<b>suma godzin:</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>5</b>	<b>5</b>


## 12. Literatura zajęć

### Literatura obowiązkowa:

1. Prawo wodne i rozporządzenia wykonawcze - aktualne
2. Prawo ochrony środowiska i rozporządzenia wykonawcze – aktualne
3. Byczkowski A., Hydrologia t.1 i t.2, SGGW, Warszawa, 1999

## 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.14

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	<b>Gospodarka wodno-ściekowa</b>
<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>
<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>obowiązkowe/obieralne</b>
<b>Moduł/specjalizacja</b>	<b>Inżynieria środowiska</b>
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	<b>Polski</b>
<b>Rok studiów</b>	<b>4</b>
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	<b>Dr inż. Anna Fajdek-Bieda</b>

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	15/10	4/7;	<b>4</b>
ćwiczenia	15/10	4/7;	
laboratoria	30/18	4/7;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowe wiadomości z chemii, fizyki, matematyki.

#### 4. Cele kształcenia

C1 - Zdobyć wiedzę dotyczącą badania parametrów fizycznych i chemicznych wody i ścieków.  
C2 - Posiada wiedzę z zakresu metod mechanicznych i fizykochemicznych uzdatniania wód i ścieków.  
C3 - Posiada umiejętność wykonania oznaczenia parametrów fizyko-chemicznych wód i ścieków.  
C4 - Posiada umiejętność doboru zespołu urządzeń do oczyszczania wód i ścieków.  
C5 - Posiada kompetencje nadzorowania budowy instalacji, nadzoru nad realizacją budowy części instalacji, sprawdzania poprawności wykonanego projektu doboru urządzeń do instalacji.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z gospodarką wodno-ściekową	K_W01, K_W07, K_W10
W_02	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów oczyszczania, uzdatniania wód i ścieków	K_W13, K_W17
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		

U_01	Student potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące gospodarki wodno-ściekowej, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09
U_02	Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń energetycznych	K_U02, K_U19, K_U20, K_U24
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K01, K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć (zgodnie z programem studiów):**

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Charakterystyka właściwości fizycznych i chemicznych wody. Anormalne właściwości wody i ich znaczenie dla środowiska. Buforowość węglanowa wody. Parametry wód określone aktualnymi Ustawami Ministra Środowiska oraz Ministra Zdrowia RP	2	1
W2	Charakterystyka metod mechanicznych usuwania zanieczyszczeń z wody. Dobór urządzeń w zależności od rodzaju oczyszczanej wody i jej przeznaczenia. Przykłady rozwiązań technologicznych i projektowych zakładów oczyszczania wody podziemnej oraz powierzchniowej przeznaczonej do spożycia przez ludzi i do celów przemysłowych	2	1
W3	Metody uzdatniania wody: chemiczne, fizykochemiczne i biologiczne. Rodzaje, zasady działania i eksploatacji oraz parametry urządzeń stosowanych do oczyszczania wody za pomocą w/w metod	2	1
W4	Usuwanie substancji rozpuszczonych, koloidalnych i zawiesin z wody. Metody, parametry technologiczne i skuteczność oczyszczania wody	1,5	1
W5	Odżelazianie i odmanganawianie wód. Przykłady rozwiązań technologicznych	1,5	1
W6	Charakterystyka ścieków. Odbiorniki ścieków. Uwarunkowania formalno-prawne odprowadzania ścieków do odbiorników i do cieków wodnych	1	1
W7	Charakterystyka metod oczyszczania ścieków miejskich – metody mechaniczne oraz biologiczne. Przykłady typowych schematów technologicznych	1	1
W8	Charakterystyka metod fizykochemicznych – wstępne napowietrzanie, flotacja dwufazowa, wymiana jonowa na jonitach	1	1
W9	Metody chemicznego usuwania zanieczyszczeń ze ścieków – neutralizacja, wytrącanie, utlenianie i redukcja, ekstrakcja. Naturalne metody biologicznej eliminacji zanieczyszczeń ze ścieków – pola filtracyjne, filtry gruntowe, pola nawadniania	1	1
W10	Kolokwium zaliczeniowe	1	1
	<b>Razem liczba godzin wykładów</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach
-----	----------------	---------------------------

		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Zajęcia organizacyjne obejmujące przedstawienie propozycji zwiedzanych obiektów (stacji przygotowania wody i oczyszczalni ścieków w zakładach przemysłowych), określenie wymagań zaliczenia przedmiotu oraz omówienie zasad BHP podczas zwiedzania obiektów technicznych	2	1
C2	Omówienie technologii stosowanej w zwiedzanych obiektach	2	1
C3	Podział na grupy i przydział zadań do rozwiązania	2	1
C4	Wizyty studyjne	2	1
C5	Wizyty studyjne	2	2
C6	Wizyty studyjne	2	1
C7	Prezentacja multimedialna raportów przedstawiających studium rozwiązań technologicznych zastosowanych w zwiedzanych obiektach, dyskusja	2	2
C8	Prezentacja multimedialna raportów przedstawiających studium rozwiązań technologicznych zastosowanych w zwiedzanych obiektach, dyskusja. Zaliczenie	1	1
	<b>Razem liczba godzin ćwiczeń</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Lp.	Laboratorium	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zaznajomienie z przepisami BHP w laboratorium.	2	1
L2	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości wody pitnej	2	2
L3	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości wody pitnej	2	1
L4	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości wody przemysłowej	2	1
L5	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości wody przemysłowej	2	1
L6	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości ścieków komunalnych	2	2
L7	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości ścieków komunalnych	2	1
L8	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości ścieków przemysłowych	2	1
L9	Oznaczanie podstawowych wskaźników chemicznych, fizycznych, tlenowych i zasolenia oraz twardości ścieków przemysłowych	2	2
L10	Określenie bilansu jonowego próbki wody	2	1
L11	Określenie bilansu jonowego próbki wody	2	1
L12	Badanie efektywności procesu koagulacji i flokulacji zawiesin w ściekach	2	1
L13	Badanie efektywności procesu koagulacji i flokulacji zawiesin w ściekach	2	1
L14	Metody neutralizacji ścieków	2	1

L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	<b>Razem liczba godzin laboratoriów</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Ćwiczenia	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	Zestawy doświadczalne Spektrofotometry, spektrometr, metnościomierz

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1, egzamin pisemny
Ćwiczenia	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F4	P4	F5	P3
W_01	x	x	x	x	x	x
W_02	x		x		x	x
U_01	x	x	x	x	x	
U_02	x	x	x		x	x
K_01	x	x	x	x	x	

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)

61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 9. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>38</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	20	32
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	5	10
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

### 12. Literatura zajęć

#### Literatura obowiązkowa:


- S. Sanak-Rydlewska. Metody oczyszczania ścieków miejskich. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2011
- S. Sanak-Rydlewska. Metody permeacyjne oczyszczania ścieków. Część I. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005
- A. Gala, A. Hołda, A. Kisielowska, A. Młynarczykowska, S. Sanak-Rydlewska. Technologia wody i ścieków. Ćwiczenia laboratoryjne. Część I. Wydawnictwa AGH, Skrypty uczelniane nr 1719, Kraków 2010

#### Literatura zalecana / fakultatywna:

- A. Gala, A. Hołda, A. Kisielowska, A. Młynarczykowska, S. Sanak-Rydlewska. Technologia wody i ścieków. Ćwiczenia laboratoryjne. Część II. Wydawnictwa AGH, Skrypty uczelniane nr 1720, Kraków 2011
- Czasopisma naukowo-techniczne w języku polskim: Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Przemysł Chemiczny, Problemy Ekologii, Ochrona Środowiska, Rudy i Metale Nieżelazne, Chemia Analityczna
- Normy RP i dyrektywy UE dotyczące problematyki wód i odpadów ciekłych

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	abieda@ajp.edu.pl
podpis	

	<b>Wydział</b>	Techniczny
	<b>Kierunek</b>	Energetyka
	<b>Poziom studiów</b>	pierwszego stopnia
	<b>Forma studiów</b>	stacjonarna/niestacjonarna
	<b>Profil studiów</b>	praktyczny
<b>Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)</b>		C.2.15

### KARTA ZAJĘĆ

#### 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa zajęć</b>	Projekt inżynierski
<b>Punkty ECTS</b>	4
<b>Rodzaj zajęć</b>	obowiązkowe/obieralne
<b>Moduł/specjalizacja</b>	Inżynieria środowiska
<b>Język, w którym prowadzone są zajęcia</b>	Polski
<b>Rok studiów</b>	4
<b>Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia</b>	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

#### 2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	4/7;	4
projekty	30/18	4/7;	

#### 3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

#### 4. Cele kształcenia

<p>C1 - Posiada wiedzę z zakresu metodologii zarządzania projektem i technik stosowanych w trakcie realizacji poszczególnych etapów struktury projektu</p> <p>C2 - Potrafi wskazać cele projektu, identyfikować zadania projektowe, budować plan zadaniowy, stosować techniki zarządcze, tworzyć plan zasobów i harmonogram projektu.</p> <p>C3 - Potrafi opracować dokumentację projektu</p> <p>C4 - Potrafi nawiązać współpracę w ramach zespołu projektowego i zna zasady wspólnego rozwiązywania problemów i osiągnięcia pozytywnych rezultatów wspólnych prac.</p>
---

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student metodologię zarządzania projektem i technik stosowanych w trakcie realizacji poszczególnych etapów struktury projektu	K_W11
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student potrafi wskazać cele projektu, identyfikować zadania projektowe, budować plan zadaniowy, stosować techniki zarządcze, tworzyć plan zasobów i harmonogram projektu.	K_U24
U_02	Student potrafi opracować dokumentację projektu	K_U11

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K04

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	2	1
W2	Zasady pisania projektu – edycja, zasady cytowania źródeł literaturowych, format tabel i rysunków. Określenie celu i zakresu pracy.	2	1
W3	Procesy decyzyjne; istota projektu; Fazy realizacji projektu; rola, zadania zespołu projektowego, tworzenie zespołu, funkcje w zespole;	2	1
W4	Cele i zadania projektu; zarządzanie ryzykiem; plan zadaniowy i zasobowy; harmonogramowanie projektu; narzędzia informatyczne w zarządzaniu projektem	2	1
W5	Cele i zadania projektu; zarządzanie ryzykiem; plan zadaniowy i zasobowy; harmonogramowanie projektu; narzędzia informatyczne w zarządzaniu projektem	2	1
W6	Cele i zadania projektu; zarządzanie ryzykiem; plan zadaniowy i zasobowy; harmonogramowanie projektu; narzędzia informatyczne w zarządzaniu projektem	2	1
W7	Koncepcja rozwiązań technicznych stosowanych w pracy.	2	1
W8	Koncepcja rozwiązań technicznych stosowanych w pracy.	2	1
W9	Koncepcja rozwiązań technicznych stosowanych w pracy.	2	1
W10	Kontrola poszczególnych etapów wykonania projektu.	2	1
W11	Kontrola poszczególnych etapów wykonania projektu.	2	1
W12	Kontrola poszczególnych etapów wykonania projektu.	2	1
W13	Wyszczególnienie zadań do realizacji w poszczególnych stadiach projektu.	2	1
W14	Wyszczególnienie zadań do realizacji w poszczególnych stadiach projektu.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
<b>Razem liczba godzin wykładów</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	1	1
P2	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami – MS Project	2	1,5
P3	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami - MS Project	2	1,5
P3	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami – Trello	2	1
P5	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami – SolidWorks Manage	2	1
P6	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami - SolidWorks Manage	2	1



P7	Zapoznanie się z aplikacjami wspomagającymi zarządzanie projektami - SolidWorks Manage	2	1
P8	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji technicznej dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektu zostaną ustalone wraz z grupą albo narzucone przez prowadzącego. Wszystkie tematy będą związane z obszarem modułu inżynieria środowiska	15	8
P9	Zaliczenie	2	2
	<b>Razem liczba godzin laboratorium</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

### 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1, wykład informacyjny	projektor
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

### 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

#### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych,
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

#### 8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)

Symbol efektu	Wykład		Projekt	
	F2	P3	F4	P4
W_01	X	x	X	x
U_01	X	x	X	x
U_02	X	x	X	
K_01	X	x	X	x

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem

wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

Tab. 1. Progi ocenienia procentowego

Wynik procentowy	Ocena
0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %.	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0)

### 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną

### 11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

Forma aktywności studenta	Liczba godzin	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
<b>Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):</b>		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):</b>		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	15	25
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	20	24
zapoznanie z literaturą	10	10
konsultacje	5	5
<b>suma godzin:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:</b> (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	<b>4</b>	<b>4</b>

### 12. Literatura zajęć

#### Literatura obowiązkowa:

1. Prawo ochrony środowiska, (red.) M. Górski, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
2. Prawo ochrony środowiska – pełny tekst ustawy, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2012.
3. Prawo geologiczne i górnicze – Dz. U. z 2011 nr 163 poz. 981
4. Kenig-Witkowska M.M., Międzynarodowe prawo środowiska, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
5. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
7. Zeszyty metodyczne Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – Postępowania administracyjne w sprawach określonych ustawą (patrz pkt. 1)

8. I. Grudzińska, J. Zarzecka, 2011, Zmiany w postępowaniach administracyjnych w sprawach ocen oddziaływania na środowisko, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
9. T. Wilżak, 2011, Przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko – przewodnik po rozporządzeniu Rady Ministrów (patrz pkt. 2), Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
10. M. Pchałek, M. Behnke, 2009, Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim i UE, Wyd. C.H. Beck, Warszawa
<b>Literatura zalecana / fakultatywna:</b>
1. Romanowska M.: Podstawy organizacji i zarządzania. Wyd. Difin, W-wa 2002.
2. Lewis James P.: Podstawy zarządzania projektami. One Press, 2005

### 13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2023
dane kontaktowe (e-mail)	<a href="mailto:Abłaszczyk@ajp.edu.pl">Abłaszczyk@ajp.edu.pl</a>
podpis	