

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównoważona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona środowiska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Environmental Protection
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS B24 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Identyfikacja najważniejszych zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami ekorozwoju.

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów i metodyką identyfikacji zanieczyszczeń.

Cel 4 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń odpylających.

Cel 5 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemów i urządzeń stosowanych w oczyszczaniu ścieków.

Cel 6 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemów i urządzeń służących do recyklingu i sortowania odpadów - problem segregacji odpadów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw geografii, biologii i prawa.

2 Znajomość analizy matematycznej, statystyki, chemii i fizyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student identyfikuje podstawowe zagrożenia dla środowiska naturalnego.

EK2 Wiedza Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i działania urządzeń i systemów wykorzystywanych w ochronie środowiska.

EK3 Umiejętności Student przeprowadza analizę działania systemów i urządzeń stosowanych podczas usuwania zanieczyszczeń gazów odlotowych emitowanych w przemyśle, neutralizacji i oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych oraz recyklingu i segregacji odpadów.

EK4 Umiejętności Student wyznacza wady i zalety systemów i urządzeń wykorzystywanych w ochronie środowiska oraz dokonuje wyboru rozwiązań optymalnych.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego prace a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia z ochrony środowiska, zasoby przyrody, zagrożenia cywilizacyjne, pojęcie ekorozwoju i strategia zrównoważonego rozwoju. Oddziaływania przemysłu, energetyki i komunikacji na środowisko, racjonalne wykorzystanie energii, wzorce konsumpcji i produkcji. Technologie nisko i bezodpadowe, oddziaływania zanieczyszczeń na człowieka.	2
W2	Fizyczne podstawy odpylania, mechanizmy procesów rozdzielania aerozoli. Mechaniczne suche urządzenia odpylające komory osadcze, odpylacze inercyjne i mechaniczne, cyklony i multicyklony, filtry tkaninowe, ceramiczne i membranowe - zasada działania, zagadnienia konstrukcyjne, zasady doboru i eksploatacji.	3
W3	Odpylacze elektrostatyczne ogólna charakterystyka, zasady działania i projektowania, budowa i eksploatacja. Mokre urządzenia odpylające ogólna charakterystyka, przebieg procesu mokrego odpylania, mechanizmy zatrzymywania cząstek pyłu w procesie mokrego odpylania, konstrukcje odpylaczy, zagadnienia projektowania i eksploatacji, zasady doboru.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Fizykochemiczne podstawy wydzielania zanieczyszczeń gazowych, przegląd metod oczyszczania gazów. Warunki techniczne prowadzenia procesu. Rozwiązania konstrukcyjne absorberów, adsorberów, desorberów. Oczyszczanie gazów metodami termicznymi ogólna charakterystyka metod termicznych.	2
W5	Urządzenia i systemy ochrony wód i gleby. Systemy odprowadzania ścieków z obszarów zurbanizowanych. Rodzaje oczyszczalni ścieków bytowo - gospodarczych i przemysłowych. Konstrukcje podstawowych urządzeń oczyszczalni mechanicznych oraz metody ich doboru. Urządzenia stosowane przy oczyszczaniu ścieków z wykorzystaniem procesów: neutralizacji, utleniania, redukcji, ekstrakcji, adsorpcji, wymiany jonowej koagulacji i flotacji oraz metodach biologicznego oczyszczania. Zagospodarowanie osadów z oczyszczalni.	3
W6	Rekultywacja i remediacja gleb. Urządzenia do rozdrabniania i mielenia, klasyfikatory, sortowniki separatory. Urządzenia do napowietrzenia. Piece do spalania odpadów.	1
W7	Organizacja systemu gospodarki odpadami. Nowoczesne metody recyklingu i utylizacji odpadów. Model gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ).	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych odpylacza pianowego. Przemysłowy pomiar stężenia zanieczyszczeń pyłowych w instalacji rurociągowej. Analiza ilościowa zapotrzebowania wody w procesach przemysłowych i w instalacjach oczyszczających. Problematyka skażenia wód oraz sposoby uzdatniania wód z uwzględnieniem GOZ.	3
L2	Badania skuteczności działania cyklonów promieniowych i osiowych. Laboratoryjna analiza własności fizycznych pyłów przemysłowych (gęstość bezwzględna i nasypowa pyłu, rozkład wielkości cząstek pyłu w badanej próbce, mikroskopowa analiza morfologiczna pyłu, pyły respirabilne), dopuszczalne i alarmowe wielkości stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w powietrzu, handel emisjami.	3
L3	Badania procesu filtracji - filtr bębnowy. Możliwości zastosowania filtracji do usuwania stałych zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych oraz wykorzystania osadów pofiltracyjnych i płynów poprocesowych w gospodarce z uwzględnieniem GOZ.	3
L4	Badania procesu napowietrzania cieczy. Zastosowanie mokrych urządzeń oczyszczających do usuwania zanieczyszczeń gazowych emitowanych przez przemysł. Analiza wpływu zanieczyszczeń gazowych na zmiany klimatyczne i sposoby redukcji wpływu gazów cieplarnianych na środowisko - gospodarka zeroemisyjna.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L5	Identyfikacja wpływu mechanizmów odpylania mokrego w zawiesinie na skuteczność działania urządzeń oczyszczających. Pomiar stężenia zanieczyszczeń stałych w cieczy i zanieczyszczeń gazowych. Praktyczne aspekty i metody oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych. Wpływ zanieczyszczeń stałych na naturalne zbiorniki wód i konsekwencje procesu eutrofizacji wód.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe z laboratoriów

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Egzamin pisemny z części teoretycznej i zadaniowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W2 Zaliczenie pisemne

W3 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W4 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje i objaśnia zagrożenia dla środowiska naturalnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i działania urządzeń i systemów wykorzystywanych w ochronie środowiska.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wyjaśnia działanie systemów i urządzeń stosowanych podczas usuwania zanieczyszczeń gazów odlotowych emitowanych w przemyśle, neutralizacji i oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych oraz recyklingu i segregacji odpadów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student dokonuje oceny wpływu istniejących rozwiązań technicznych na środowisko naturalne, analizuje ich prace oraz dokonuje wyboru odpowiedniego urządzenia/systemu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student współpracuje w zespole i wykonał samodzielnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02 M1_W05	Cel 1 Cel 2	W1	N1 N2 N5	F3 F4
EK2	M1_W02 M1_W05	Cel 3	W2 L1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	M1_W02 M1_W05	Cel 4 Cel 5 Cel 6	W3 W6 W7 L2 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	M1_W02 M1_W05 M1_U08	Cel 4	W4 W5 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	M1_K02 M1_K03	Cel 1	W1 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Krystek J. — *Ochrona środowiska dla inżynierów*, Warszawa, 2018, PWN

[2] | Bartkiewicz B., Umiejewska K. — *Oczyszczanie ścieków przemysłowych*, Warszawa, 2022, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Warych J. — *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura*, Warszawa, 1998, WNT

[2] | Heidrich Z., Witkowski A. — *Urządzenia do oczyszczania ścieków - projektowanie, przykłady obliczeń*, Warszawa, 2022, Seidel-Przywecki

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)