

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i Urządzenia Przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura przemysłowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane urządzenia i instalacje ochrony środowiska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIIS B10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z systemami i budową, działaniem, eksploatacją oraz zasadami projektowania i doboru urządzeń stosowanych w instalacjach ochrony środowiska.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z cyklem życia produktu, szczególnie dotyczące wybranej specjalności; pojęcia niezawodności i trwałości urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz związane z nimi zagadnienia dotyczące eksploatacji i kosztów.

**EK2 Wiedza** Zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody konstruowania maszyn i urządzeń przemysłowych w zakresie inżynierii procesowej oraz urządzeń ochrony środowiska.

**EK3 Wiedza** Zna i rozumie rozszerzone i uogólnione zasady obliczeń procesowych z zakresu ochrony środowiska.

**EK4 Wiedza** Zna i rozumie pogłębione i rozszerzone metody modelowania procesów z zakresu ochrony środowiska.

**EK5 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym; wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji tych informacji; wyciągać wnioski i formułować wyczerpująco uzasadnione opinie.

**EK6 Umiejętności** Potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, nie tylko w odniesieniu do techniki, ale w pewnym zakresie również wpływu na środowisko naturalne i środowisko pracy.

**EK7 Umiejętności** Potrafi zastosować rozszerzone i uogólnione zasady projektowania i warunki eksploatacji instalacji przemysłowych i ochrony środowiska.

**EK8 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić obliczenia z zakresu ochrony środowiska w celu optymalizacji procesu.

**EK9 Umiejętności** Potrafi modelować złożone procesy z zakresu inżynierii procesowej i cieplnej.

**EK10 Kompetencje społeczne** Jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

**EK11 Kompetencje społeczne** Jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych, związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKLAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie, zagadnienia podstawowe dotyczące problematyki ochrony powietrza, gospodarki wodno-ściekowej oraz ochrony wód i gleby w Polsce. Zasoby przyrody, zagrożenia cywilizacyjne, ekorozwój, kierunki działań na rzecz ochrony środowiska.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Ochrona powietrza, źródła i rodzaje zanieczyszczeń, emisja i rodzaje emisji. Analiza instalacji przemysłowych w aspekcie ochrony środowiska. Parametry charakteryzujące proces oczyszczania i emisji.	4
<b>W3</b>	Podstawy procesu odpylania gazów. Wielkości opisujące cząstki pyłu. Właściwości pyłów. Zasady podczas pobierania próbek gazu. Metody pobierania próbek gazu. Pobieranie próbek gazu zawierającego substancje odorowe i zanieczyszczenia gazowe.	3
<b>W4</b>	Podstawowe mechanizmy procesu odpylania. Podział urządzeń odpylających. Suche urządzenia odpylające, komory osadcze, odpylacze inercyjne, cyklony multicyklony, baterie cyklonów, cyklony wirowe, odpylacze wirnikowe. Nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne odpylaczy cyklonowych.	4
<b>W5</b>	Podstawy procesu filtracji. Filtracja powierzchniowa, filtracja węglna. Materiały stosowane na przegrody filtracyjne. Rozwiązania konstrukcyjne filtrów. Regeneracja filtrów. Odpylacze elektrostatyczne. Mechanizm odpylania w elektrofiltrach. Rozwiązania konstrukcyjne elektrofiltrów.	4
<b>W6</b>	Mokre urządzenia odpylające, płuczki, cyklony mokre, elektrofiltry. Rozwiązania konstrukcyjne odkraplaczy i odemglaczy. Metody oddzielania zanieczyszczeń gazowych: fizyczne, chemiczne, mikrobiologiczne.	4
<b>W7</b>	Ochrona wody bilans hydrologiczny i zanieczyszczenia. Wskaźniki zanieczyszczenia wód. Jakość wody. Eutrofizacja. Odprowadzenie, neutralizacja i oczyszczanie ścieków. Ścieki komunalne i przemysłowe.	2
<b>W8</b>	Oczyszczanie mechaniczne: kraty, piaskowniki, osadniki wstępne, komory fermentacyjne, osadniki wtórne. Oczyszczanie chemiczne: neutralizacja ścieków, odolejanie.	2
<b>W9</b>	Oczyszczanie biologiczne: metody biologiczne, urządzenia oczyszczalni biologicznych, złoża biologiczne, osad czynny, reaktory biologiczne, komory i urządzenia do napowietrzania ścieków. Absorbpcja zanieczyszczeń przez świat roślinno -zwierzęcy. Zagospodarowanie osadów z oczyszczalni.	2
<b>W10</b>	Rekultywacja gleb. Urządzenia do rozdrabniania i mielenia, klasyfikatory, sortowniki separatory. Organizacja systemu gospodarki odpadami. Nowoczesne metody recyklingu i utylizacji odpadów.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt reaktora do wytwarzania emulsji paliwowo-wodnej w układzie redukcji spalin silników spalinowych. Wyznaczanie własności fizykochemicznych mieszaniny. Dobór konstrukcji aparatu i elementów mieszających. Wyznaczenie warunków granicznych.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P2</b>	Projekt reaktora do wytwarzania emulsji paliwowo-wodnej w układzie redukcji spalin silników spalinowych. Wyznaczenie mocy mieszania, liczby kryterialne, obliczenia konstrukcyjne i wytrzymałościowe.	3
<b>P3</b>	Projekt reaktora do wytwarzania emulsji paliwowo-wodnej w układzie redukcji spalin silników spalinowych. Dobór silnika, dławnicy, sprzęgła, reduktora. Krytyczne obroty wału.	3
<b>P4</b>	Projekt osadnika. Podstawy sedymentacji. Rozwiązania konstrukcyjne osadników. Obliczenia procesowe, bilans osadnika. Obliczenia konstrukcyjne wyznaczenie średnicy i wysokości osadnika.	3
<b>P5</b>	Projekt odpylacza cyklonowego. Konstrukcja i parametry pracy cyklonu. Rozkład sił działających na cząstkę w cyklonie. Skuteczność odpylania i straty ciśnienia w odpylaczu cyklonowym. Obliczenia konstrukcyjne i dobór parametrów pracy cyklonu w wlotem promieniowym.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusja

**N5** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>109</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z kolokwium i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń i metody projektowanie procesów technologicznych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń i metody projektowanie procesów technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń i metody projektowanie procesów technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury szczególnie w wybranej przez siebie specjalności ale również w szerszym zakresie inżynierskim.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student zna teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury szczególnie w wybranej przez siebie specjalności ale również w szerszym zakresie inżynierskim.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Szczególnie dla urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Szczególnie dla urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Szczególnie dla urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych. Szczególnie dla urządzenia systemu lub maszyny związanych ze specjalnością studiów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją układ mechaniczny z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn. Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny w zakresie swojej specjalności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 11	

NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją układ mechaniczny z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn. Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny w zakresie swojej specjalności.
--------------	--

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 P1	N1 N2	F1 F2
EK2		Cel 1	W2 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3		Cel 1	W3 P2	N1 N2	F1 F2
EK4		Cel 1	W4 P2	N2 N4 N5	F1 F2 P1
EK5		Cel 1	W5 P2	N1 N3	F1 F2
EK6		Cel 1	W6 P3	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK7		Cel 1	W7 P3	N1 N2 N3	F1 F2
EK8		Cel 1	W8 P4	N1 N4 N5	F1 F2
EK9		Cel 1	W9 P4	N1 N2 N4	F1 F2
EK10		Cel 1	W9 P5	N1 N3 N4 N5	F1 F2
EK11		Cel 1	W10 P5	N3 N4 N5	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Juda J., Nowicki M. — *Urządzenia odpylające.*, Warszawa, 1979, PWN
- [2] | Kabsch P. — *Odpylanie i odpylacze*, Warszawa, 1992, WNT
- [3] | Warych J. — *Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych*, Warszawa, 1994, WNT
- [4] | Koziorowski B. — *Oczyszczanie ścieków przemysłowych*, Warszawa, 1985, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Zajączkowski J. — *Odpylanie w przemyśle*, Warszawa, 1990, Arkady

[2 ] Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M. — *Energetyka a ochrona środowiska*, Warszawa, 1994, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard, Krzysztof Wójtowicz (kontakt: ryszard.wojtowicz@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ryszard Wójtowicz (kontakt: rwojtowi@usk.pk.edu.pl)

4 dr inż. Jan Talaga (kontakt: jtalaga@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....