

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Motoryzacyjne skażenia powietrza
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automotive Air Pollution
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C38 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	0	30	0	15	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Identyfikacja zagrożeń wynikających z emisji toksycznych składników emitowanych przez środki transportu

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Poznanie metod zmniejszających emisję motoryzacyjną

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Zapoznanie z regulacjami prawnymi dotyczącymi procedur badawczych i limitów emisji motoryzacyjnej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Znajomość przebiegu procesów spalania paliw ciekłych i gazowych

2 Wymaganie 2 Podstawowa wiedza dotycząca maszyn cieplnych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Wiedza dotycząca oceny zagrożeń z eksploatacji środków transportu

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Umiejętność zmniejszania emisji toksycznych składników ze środków transportu

EK3 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 3 Racjonalne planowanie transportu osób i towarów w aspekcie ochrony powietrza

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4 Zdolność do weryfikacji i kontroli zagrożeń wynikających z eksploatacji środków transportu zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Pomiar stężenia gazowych składników spalin w warunkach sporządzania charakterystyki obciążeniowej.	3
L2	Treści programowe 2 Pomiar zadymienia spalin silnika o zapłonie samoczynnym	2
L3	Treści programowe 3 Badanie emisji podczas zasilania silnika różnymi paliwami.	4
L4	Treści programowe 4 Badanie konwersji toksycznych składników spalin w reaktorze katalitycznym utleniająco-redukującym	4
L5	Treści programowe 5 Badanie skuteczności działania katalitycznego filtra cząstek stałych	2
L6	Treści programowe 6 Pomiar stężenia składników toksycznych spalin wg procedur okresowych badań technicznych pojazdów.	2
L7	Treści programowe 7 Badanie emisji toksycznych składników spalin podczas rozruchu i fazy nagrzewania się silnika cieplnego.	3
L8	Treści programowe 8 Badanie systemu oczyszczania spalin z tlenków azotu metodą selektywnej redukcji katalitycznej	2
L9	Treści programowe 9 Badanie parametrów pracy ogniwa paliwowego typu PEM	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L10	Treści programowe 10 Badanie parametrów pracy systemów hybrydowego układu napędowego pojazdów	3
L11	Treści programowe 11 Badanie parametrów pracy elektrycznych systemów napędowych pojazdu	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Treści programowe 1 projektowanie źródeł napędu środków transportu w aspekcie oddziaływania na środowisko	5
P2	Treści programowe 2 zasady modelowania emisji komunikacyjnej	5
P3	Treści programowe 3 projektowanie łańcucha przemian energetycznych dotyczących źródeł napędu środków transportu	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Znaczenie i rola motoryzacji we współczesnym świecie w aspekcie ich oddziaływania na atmosferę.	2
W2	Treści programowe 2 Mechanizm tworzenia toksycznych związków w spalinach silników cieplnych	3
W3	Treści programowe 3 Charakterystyka składników spalin silników cieplnych	4
W4	Treści programowe 4 Metody zmniejszania emisji toksycznych związków spalin z silników cieplnych	2
W5	Treści programowe 5 Reaktory i filtry katalityczne stosowane do oczyszczania spalin silników cieplnych	4
W6	Treści programowe 6 Problemy emisji hałasu, drgań, ciepła i innych składników toksycznych, wynikającej z eksploatacji pojazdów.	3
W7	Treści programowe 7 Procedury badania emisji motoryzacyjnej, aparatura pomiarowa	4
W8	Treści programowe 8 Normy i limity emisji stosowane przy okresowym badaniu technicznym pojazdów.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Treści programowe 9 Procedury i limity emisji stosowane przy badaniach homologacyjnych pojazdów samochodowych.	3
W10	Treści programowe 10 Proekologiczne źródła napędu środków transportu.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Treści programowe 1 Zagadnienia wpływu środków transportu na środowisko	5
S2	Treści programowe 2 Analiza działania źródeł napędu środków transportu w aspekcie zanieczyszczenia powietrza	5
S3	Treści programowe 3 Energia odnawialna w środkach transportu	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Prezentacje multimedialne

N2 Narzędzie 2 Zbiór przepisów i norm

N3 Narzędzie 3 sprzęt laboratoryjny - analizatory i dymomierze

N4 Narzędzie 4 programy i techniki obliczeniowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	205
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 zaliczenie sprawdzianu z wykładów

F2 Ocena 2 obecność i aktywność na zajęciach

F3 Ocena 3 zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 zaliczenie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych,

P2 Ocena 2 udział w seminarium i w projektach

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 obecność na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych, średnia ważona z zaliczenia wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Ocena 2 udział w seminarium i ćwiczeniach projektowych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena 1 ocena aktywności na zajęciach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań do uzyskania oceny 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza na temat odnawialnych źródeł energii w transporcie, znajomość składników emitowanych przez pojazdy samochodowe. Wiedza na temat systemów zmniejszania emisji. Wiedza na temat regulacji prawnych dotyczących emisji motoryzacyjnej. Wiedza nt. szacowania emisji komunikacyjnej. Wiedza dotycząca alternatywnych źródeł napędu pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań do uzyskania oceny 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność kształtowania parku pojazdów w aspekcie wpływu na środowisko. Umiejętność identyfikacji zagrożeń ze strony motoryzacji i doboru odpowiedniego systemu oczyszczania spalin. Umiejętność pomiaru emisji motoryzacyjnej wg obowiązujących regulacji prawnych. Umiejętność szacowania zagrożeń motoryzacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań do uzyskania oceny 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Zdolność do oceny wpływu transportu na środowisko naturalne. Umiejętność planowania rodzajów środków transportu w aspekcie wpływu na środowisko. Znajomość zasad modelowania emisji toksycznych składników spalin.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań do uzyskania oceny 3,0.

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość uregulowań prawnych dotyczących emisji motoryzacyjnej i ich roli w funkcjonowaniu społeczeństw. Zdolność do współpracy zespołowej w zakresie planowania transportu z uwzględnieniem jego wpływu na środowisko.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W09 K_W13 K_W14 K_U06 K_U08 K_U15 K_U16 K_U21 K_K02 K_K03	Cel 1	L2 L6 L9 P1 P2 W1 W2 W4 W6 S1 S2	N1	F1
EK2	K_W06 K_W13 K_W15 K_U08 K_U10 K_K05	Cel 1	L3 L5 L7 P3 W5 W7 W8 S2	N2	F2
EK3	K_W10 K_U05 K_U06 K_K01	Cel 2 Cel 3	L1 L7 P2 W1 W10 S2	N1 N2	F2 F3
EK4	K_W14 K_U12 K_K07	Cel 3	L5 L8 L10 P3 W1 W10 S3	N3 N4	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Merkisz J. — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Chłopek Z. — *Ochrona środowiska naturalnego*, Miejscowość, 2002, WKł

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Marek Brzeżański (kontakt: marek.brzezanski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Prof. PK Marek Brzeżański (kontakt: mbrzez@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Marcin Noga (kontakt: noga@pk.edu.pl)

3 dr inż. Michał Mareczek (kontakt: michal.mareczek@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Łukasz Rodak (kontakt: lukasz.rodak@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Mateusz Szramowiat (kontakt: mail@example.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....