

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	Inżynieria wiatrowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Wind Engineering
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C22 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobycie podstawowych informacji w zakresie struktury wiatrów w warstwie przyziemnej

Cel 2 Zdobycie podstawowych informacji w zakresie specyfiki oddziaływania wiatru na budowle i ludzi

Cel 3 Zapoznanie studentów z możliwościami badania zjawisk aerodynamicznych w tunelu aerodynamicznym

Cel 4 Poznanie podstawowych dokumentów normalizacyjnych dotyczących oddziaływania wiatru na budowle

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli

EK2 Wiedza Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym

EK3 Umiejętności Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowle

EK4 Umiejętności Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przedmiot i zakres inżynierii wiatrowej	2
W2	Struktura wiatrów w warstwie przyziemnej	2
W3	Badania modelowe w tunelach aerodynamicznych	2
W4	Oddziaływanie wiatru na budowle i konstrukcje na podstawie normy PN-EN 1991-1-4:2008	2
W5	Oddziaływanie wiatru na specjalne budowle i konstrukcje	2
W6	Fenomeny aerodynamiczne budowli (dywergencja, galopowanie, flatter, buffeting, wzbudzenie wirowe w warunkach synchronizacji częstotliwości, interferencja aerodynamiczna)	2
W7	Optyw powietrza wokół budowli; wpływy wiatru na ludzi w budynkach i na przejściach; wpływy wiatru na środowisko	4
W8	Kryteria podobieństwa w badaniach modelowych. Przykłady badań modelowych różnych budowli i konstrukcji przeprowadzonych w LIW PK. Wykorzystanie wyników badań modelowych w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych i dynamicznych różnych budowli i konstrukcji.	4
W9	Symulacje komputerowe różnych zjawisk inżynierii wiatrowej	2
W10	Kryteria bezpieczeństwa i komfortu w aerodynamice budowli	2
W11	Energetyka wiatrowa i siłownie wiatrowe	4
W12	Kolokwium zaliczeniowe	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie się z możliwościami badawczymi tunelu aerodynamicznego LIW PK	2
L2	Określanie pionowego profilu wiatru na podstawie badań w tunelu aerodynamicznym	2
L3	Symulacja numeryczna pola prędkości wiatru w warstwie przyziemnej	2
L4	Pomiary rozkładu ciśnień na modelach o kształcie kwadratowym	2
L5	Pomiary rozkładu ciśnień na modelach o kształcie kołowym	2
L6	Zestawienie oddziaływania wiatru na budynek na podstawie normy PN-EN 1991-1-4	2
L7	Badanie rozkładu ciśnienia na powierzchni modelu budynku w tunelu aerodynamicznym. Określenie oddziaływania wiatru na budynek na podstawie wyników badań	5
L8	Zjawisko odrywania się wirów na przykładzie modelu komina wolnostojącego	2
L9	Określenie komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie badań modelowych w tunelu aerodynamicznym	5
L10	Pomiar współczynnika oporu aerodynamicznego pojazdu przy wykorzystaniu aerodynamicznej wagi tensometrycznej oraz na podstawie pomiarów rozkładu ciśnienia na powierzchni zewnętrznej modelu pojazdu	4
L11	Zaliczenie i omówienie sprawozdań z laboratoriów	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe z wykładu

F2 Sprawozdania z laboratoriów

F3 Ocena z egzaminu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego

W2 Terminowe zaliczenie sprawozdania z laboratoriów

W3 Pozytywna ocena z egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli - zakres wiadomości poniżej 50% wymaganego

NA OCENĘ 3.0	Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli w stopniu dostatecznym - zakres wiadomości minimum 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli w stopniu pomiędzy dostatecznym a dobrym - zakres wiadomości minimum 60% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli w stopniu dobrym - zakres wiadomości minimum 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli w stopniu pomiędzy dobrym a bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 80% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Posiada podstawową wiedzę w zakresie struktury wiatrów silnych i aerodynamiki budowli w stopniu bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 90% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym - zakres wiadomości poniżej 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym w stopniu dostatecznym - zakres wiadomości minimum 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym w stopniu pomiędzy dostatecznym a dobrym - zakres wiadomości minimum 60% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym w stopniu dobrym - zakres wiadomości minimum 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym w stopniu pomiędzy dobrym a bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 80% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą kryteriów podobieństwa i badań modelowych w tunelu aerodynamicznym w stopniu bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 90% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi wykorzystać wyników badań modelowych i dokumentów normalizacyjnych do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowle - zakres wiadomości poniżej 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowle w stopniu dostatecznym - zakres wiadomości minimum 50% wymaganego

NA OCENĘ 3.5	Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowlę w stopniu pomiędzy dostatecznym a dobrym - zakres wiadomości minimum 60% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowlę w stopniu dobrym - zakres wiadomości minimum 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowlę w stopniu pomiędzy dobrym a bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 80% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykorzystać wyniki badań modelowych i dokumenty normalizacyjne do wyznaczenia oddziaływania wiatru na budowlę w stopniu bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 90% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi określić stref bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych - zakres wiadomości poniżej 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych w stopniu dostatecznym - zakres wiadomości minimum 50% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych w stopniu pomiędzy dostatecznym a dobrym - zakres wiadomości minimum 60% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych w stopniu dobrym - zakres wiadomości minimum 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych w stopniu pomiędzy dobrym a bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 80% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić strefy bezpieczeństwa i komfortu wiatrowego przechodniów na podstawie wyników badań modelowych w tunelu aerodynamicznym lub symulacji numerycznych w stopniu bardzo dobrym - zakres wiadomości minimum 90% wymaganego

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_W01 K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W11 W12 L1 L2 L3 L11	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W05	Cel 3	W3 W8 W12 L4 L5 L7 L8 L9 L10 L11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U01 K_U09 K_U14 K_U21	Cel 2 Cel 4	W4 W5 W6 W12 L6 L7 L11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U01 K_U09 K_U11 K_U21	Cel 2	W7 W9 W10 W12 L9 L11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Flaga A. — *Inżynieria wiatrowa*, Warszawa, 2008, Arkady

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: andrzej.flaga@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: aflaga@pk.edu.pl)

2 dr inż. Agata Szelaż (kontakt: agata.szelaż@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....