

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Zagadnienia inżynierii wiatrowej w transporcie |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIN B12 21/22                          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                           |
| SEMESTRY                                | 4                                              |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 4       | 15     | 15                       | 0           | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć z zakresu aerodynamiki w warstwie przyziemnej. Przedstawienie studentom podstawowych zjawisk opływu powietrza wokół przekrojów smukłych, zjawisk aerodynamicznych i aeroelastycznych

**Cel 2** Zapoznanie studentów z możliwościami modelowania zjawisk aerodynamicznych w tunelu wiatrowym

**Cel 3** Zapoznanie studentów z kryteriami bezpieczeństwa i komfortu w aerodynamice. Zagadnienia przewietrzania obszarów zurbanizowanych

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

1 Zaliczenie przedmiotów fizyka i matematyka

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe pojęcia i zjawiska aerodynamiki w warstwie przyziemnej. Student charakteryzuje znaczenie oddziaływań dynamicznych wiatru na obiekty w warstwie przyziemnej

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zinterpretować wyniki badań modelowych oraz odnieść je do rzeczywistości

**EK3 Kompetencje społeczne** Student potrafi dyskutować na tematy związane z aerodynamiką warstwy przyziemnej i zagadnieniami przewietrzania obszarów zurbanizowanych

**EK4 Wiedza** Student zna kryteria bezpieczeństwa i komfortu w aerodynamice oraz zagadnienia dotyczące przewietrzania obszarów zurbanizowanych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| C1                    | Zjawiska opływu powietrza wokół przekrojów smukłych, zjawiska aerodynamiczne i aeroelastyczne, dynamiczne oddziaływania wiatru na pojazdy i konstrukcje budowlane. | 3                |
| C2                    | Charakterystyka badań modelowych w tunelach aerodynamicznych.                                                                                                      | 4                |
| C3                    | Zagadnienia przewietrzania obszarów zurbanizowanych.                                                                                                               | 4                |
| C4                    | Współczynnik oporu aerodynamicznego $C_x$ pojazdu. Profil lotniczy - rozkład ciśnienia na powierzchni płata, siły aerodynamiczne.                                  | 4                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                   |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Przedmiot i zadania aerodynamiki budowli. Struktura wiatrów silnych w warstwie przyziemnej.                                                                                       | 2                |
| W2     | Zjawiska opływu powietrza wokół przekrojów smukłych, zjawiska aerodynamiczne i aeroelastyczne (buffeting, flutter, galopowanie, wzbudzenie wirowe, interferencja aerodynamiczna). | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Oddziaływania dynamiczne wiatru spowodowane turbulencją atmosferyczną. Drgania aeroelastyczne spowodowane krytycznym wzbudzeniem wirowym i flutterem. | 2                |
| <b>W4</b> | Kryteria podobieństwa w badaniach modelowych.                                                                                                         | 2                |
| <b>W5</b> | Przykłady badań modelowych w tunelu aerodynamicznym. Przykłady kompleksowych obliczeń aerodynamicznych.                                               | 2                |
| <b>W6</b> | Zagadnienia przewietrzania obszarów zurbanizowanych.                                                                                                  | 3                |
| <b>W7</b> | Kryteria bezpieczeństwa i komfortu w aerodynamice warstwy przyziemnej.                                                                                | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Konsultacje

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Ćwiczenia audytoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena z ćwiczeń audytoryjnych

**F2** Test wiedzy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Uczęszczanie na zajęcia

**W2** Zaliczenie testu na pozytywną ocenę

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego |

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% 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               |                                                                                | Cel 1           | c1 w1 w2 w3       | N1 N2 N4 N5           | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | c2 c4 w4 w5       | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | c1 c2 c3 c4 w5 w7 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 3           | c3 w6 w7          | N1 N2 N4 N5           | F2 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Andrzej Flaga — *Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania*, Warszawa, 2008, Arkady

[2] | Jerzy Żurański — *Obciążenia wiatrem budowli i konstrukcji*, Warszawa, 1978, Arkady

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: GBosak@interia.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....