

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Advanced Computational Mechanics (Zaawansowana mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fluid mechanics II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS B3 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 The extension of knowledge about laminar and turbulent flow of liquids and gases.

Cel 2 The extension of theoretical knowledge needed for the study and modeling of fluid motion and development of complex flow phenomena occurring in machines and devices.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Basic knowledge of fluid mechanics, physics, integral and differential calculus.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student is able to define the state of stress and deformation in a fluid.

EK2 Wiedza Student is able to conduct fluid mass balance and conservation principles of fluid mechanics.

EK3 Wiedza The student knows how to describe the turbulent motion of liquids.

EK4 Umiejętności The student is able to solve Navier-Stokes equations.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analytical solutions of Navier-Stokes equations.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	1) Stress and strain state in fluid. Fluid element motion. I Helmholtz's theorem. 2) Equations resulting from the balance of mass, linear momentum and energy. 3) Stress and Strain rate tensor in liquid. Constitutive equations. 4) Navier-Stokes equations, Analytical and numerical solutions of the steady-state Navier Stokes equations. Hydromechanical analogy, dimensionless numbers. 5) Time averaging of quantities describing turbulent flow. The boundary layer approximation. The boundary layer equations. Turbulent flows and its modeling. Turbulence models.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Lecture

N2 Presentation

N3 Table classes

N4 Consultations

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Oral answer

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Weighted average of forming grades

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 The need to obtain a positive grade for each learning effects.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	The student obtained 60% of the points from the final test covering the first learning effect.
NA OCENĘ 3.5	The student obtained 70% of the points from the final test covering the first learning effect.

NA OCENĘ 4.0	The student obtained 80% of the points from the final test covering the first learning effect.
NA OCENĘ 4.5	The student obtained 90% of the points from the final test covering the first learning effect.
NA OCENĘ 5.0	Student is able to define the state of stress and deformation in a fluid.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	The student obtained 60% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 3.5	The student obtained 70% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 4.0	The student obtained 80% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 4.5	The student obtained 90% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 5.0	Student is able to conduct fluid mass balance and conservation principles of fluid mechanics.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	The student obtained 60% of the points from the final test covering the third learning effect.
NA OCENĘ 3.5	The student obtained 70% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 4.0	The student obtained 80% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 4.5	The student obtained 90% of the points from the final test covering the second learning effect.
NA OCENĘ 5.0	The student knows how to describe the turbulent motion of liquids.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	The student obtained 60% of the points from the final test covering the fourth learning effect.
NA OCENĘ 3.5	The student obtained 70% of the points from the final test covering the fourth learning effect.
NA OCENĘ 4.0	The student obtained 80% of the points from the final test covering the fourth learning effect.
NA OCENĘ 4.5	The student obtained 90% of the points from the final test covering the fourth learning effect.

NA OCENĘ 5.0	The student is able to solve Navier-Stokes equations.
--------------	---

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 Cel 2	W1	N1 N2 N4	F1 F2
EK2		Cel 1 Cel 2	W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK3		Cel 1 Cel 2	W1	N1 N2 N3 N4	F2
EK4		Cel 1 Cel 2	C1	N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | B. R. Munson, D. Young, T. Okiishi — *Fundamentals of Fluid Mechanics*, Jefferson City, 2012, J. Wiley& Sons
- [2] | W. P. Graebel W. P. Graebel — *Advanced Fluid Mechanics*, Advanced Fluid Mechanics, 2016, Elsevier

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Y. Nakayama & R.F. Boucher — *Introduction to Fluid Mechanics*, Oxford, 0, Elsevier

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz, Krzysztof Kopiczak (kontakt: bartosz.kopiczak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)