

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria wodna i komunalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika płynów i hydraulika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D23 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poszerzenie wiadomości z zakresu laminarnego i turbulentnego przepływu cieczy.

Cel 2 Zapoznanie się z metodami numerycznymi stosowanymi w mechanice płynów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty: Matematyka, Fizyka, Hydraulika i hydrologia

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować stan naprężenia i odkształcenia w płynie oraz potrafi scharakteryzować ruch płynu.

EK2 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia dotyczące układów hydraulicznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi sformułować i zastosować równania Naviera-Stokesa dla wybranego przykładu.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować metody numeryczne do obliczeń z zakresu mechaniki płynów.

EK5 Kompetencje społeczne Współpraca studentów w grupie podczas rozwiązywania zadania projektowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dobór pompy. Pompa w układzie przewodów.	5
P2	Opory przepływu w układach hydraulicznych połączonych równolegle i szeregowo.	5
P3	Analiza numeryczna wybranego zagadnienia z mechaniki płynów.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Stan naprężenia i odkształcenia w płynie. Ruch elementu płynu. I twierdzenie Helmholtza. Interpretacja fizyczna.	3
W2	Metody badania ruchu płynu. Metoda Lagrangea i Eulera. Równanie ciągłości.	2
W3	Równania różniczkowe ruchu płynu doskonałego (w postaci Eulera i Gromeki-Lamba). Całki Lagrangea i Bernoulliego. Równanie Bernoulliego oraz jego interpretacja fizyczna i geometryczna.	2
W4	Równania różniczkowe ruchu płynu rzeczywistego. Równania konstytutywne. Równania Naviera-Stokesa. Analityczne metody rozwiązywania równań Naviera-Stokesa.	3
W5	Metody numeryczne w mechanice płynów.	3
W6	Równanie Bernoulliego dla strugi płynu rzeczywistego. Ruch laminarny i turbulentny. Straty hydrauliczne w przewodach gładkich i chropowatych. Pompa w układzie przewodów. Bilans energetyczny układu pompowego.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	30
Konsultacje przedmiotowe	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
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 Projekt zespołowy

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących, ocena F1 z wagą 0,4; ocena F2 z wagą 0,6.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen F1 i F2, przy czym żadna z ocen składowych nie może być negatywna.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać definicje naprężenia i odkształcenia w płynie.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem charakterystyki wybranego ruchu płynu.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej wraz z podaniem przykładów zastosowania definicji naprężenia i odkształcenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać zasady prowadzenia obliczeń w układach hydraulicznych.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej wraz umiejętnością przeprowadzenia obliczeń hydraulicznych.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej wraz umiejętnością rozwiązywania przykładów wychodzących poza otrzymany na początku zajęć wzorec.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać równania Naviera-Stokesa.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem fizycznej interpretacji równań Naviera-Stokesa.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej wraz zastosowaniem równań do wskazanego przykładu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać i opisać rodzaje metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej wraz z podaniem ograniczeń i zakresu stosowalności metod numerycznych.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej wraz z umiejętnością rozwiązania wskazanego przykładu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student angażuje się w pracę grupy.
NA OCENĘ 4.0	Jak wyżej wraz z przedstawieniem własnej opinii na temat rozwiązania zadanego problemu projektowego.
NA OCENĘ 5.0	Jak wyżej wraz z aktywnym udziałem w dyskusji dotyczącej innych proponowanych metod rozwiązań. Jak wyżej wraz z terminowym.

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 w2 w3 w4	N1	F1 P1
EK2		Cel 2	p1 p2 w5 w6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	p3 w4 w5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 2	p3 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 2	p1 p2 p3	N2 N3	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Matras Z.** — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich*, Kraków, 2006, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Prosnak W.J.** — *Mechanika płynów, t. I., t. II*, Warszawa, 1970, PWN
- [3] | **Burka E., S., Nałęcz T., J.** — *Mechanika płynów w przykładach. Teoria, Zadania, Rozwiązania.*, Warszawa, 1994, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Nakayama, Y.; Boucher, R.F.** — *Introduction to Fluid Mechanics*, , 2000, Elsevier
- [2] | **Guillon, M.** — *Teoria i obliczanie układów hydraulicznych*, , 1967, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Konrad Nering (kontakt: knering@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Konrad Nering (kontakt: knering@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Stanisław Walczak (kontakt: swalczak@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....