

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Zastosowanie Informatyki w Budowie Maszyn

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika płynów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fluid mechanics
KOD PRZEDMIOTU	M903
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
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 Rozszerzenie wiadomości z zakresu laminarnego i turbulentnego przepływu cieczy i gazów.

Cel 2 Zapoznanie się z podstawowymi prawami i równaniami aerodynamiki w sposób umożliwiający zastosowanie ich w praktyce inżynierskiej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone przedmioty: Matematyka, Fizyka, Mechanika płynów I

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować stan naprężenia i odkształcenia w płynie.

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi opisać ruch potencjalny i wirowy płynu.

EK3 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi opisać izentropowy przepływ gazu oraz bezcyrkulacyjny i cyrkulacyjny opływ profilu kołowego.

EK4 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna podstawowe równania aerodynamiki.

EK5 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi rozwiązywać równania Naviera-Stokesa.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Stan naprężenia i odkształcenia w płynie. Ruch elementu płynu. I twierdzenie Helmholtza. Interpretacja fizykalna.	3
W2	Przestrzenny ruch potencjalny płynu. Zastosowanie funkcji zmiennej zespolonej do opisu płaskich przepływów potencjalnych.	2
W3	Ruch wirowy. Strumień wektora wiru. Cyrkulacja prędkości. Równania Gromeki-Lamba i ich całki. Zasada zachowania pędu i krętu.	2
W4	Izentropowy przepływ powietrza. Bezcyrkulacyjny i cyrkulacyjny opływ profilu kołowego. Paradoks d'Alemberta.	2
W5	Siła oporu czołowego, siła nośna. Twierdzenie Żukowskiego. Równania konstytutywne. Metody rozwiązywania równań Naviera-Stokesa.	2
W6	Równania Prandtla. Ruch turbulentny, równania Reynoldsa. Laminarna i turbulentna warstwa przyścienna. Hipoteza drogi mieszania Prandtla.	2
W7	Pompa w układzie przewodów. Przepływ w rurach chropowatych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Metoda Eulera w kinematyce płynów. Przykłady płaskich przepływów potencjalnych.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Zastosowanie funkcji zmiennej zespolonej do opisu płaskich przepływów potencjalnych.	2
C3	Cyrkulacyjny i bezcyrkulacyjny opływ profilu kołowego. Zastosowania zasady pędu i krętu w mechanice płynów.	2
C4	Reakcja strumienia zamkniętego i swobodnego płynu. Analityczne rozwiązywanie równań Naviera-Stokesa.	3
C5	Projektowanie przepływów laminarnych i turbulentnych w przewodach.	3
C6	Pompa w układzie przewodów.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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	10
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	15
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 Zadanie tablicowe

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na ćwiczeniach

W2 Konieczności uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Sposób obliczania oceny końcowej: średnia ważona ocen z zaliczenia ćwiczeń (0,4) i kolokwium z wykładów (0,6).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie naprężenia i odkształcenia w płynie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia opisujące przestrzenny ruch potencjalny płynu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia charakteryzujące izentropowy przepływ powietrza.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić charakter sił działających na ciało w polu przepływu płynu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać równania Naviera-Stokesa.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02	Cel 1	C1	N1 N2	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W02	Cel 1	C2	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	K2_W13	Cel 2	C3 C4	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4	K2_W02	Cel 2	C5 C6	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK5	K2_UP08	Cel 1	W7	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Matras Z.** — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nieliniowych*, 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*, USA, 2000, Elsevier
- [2] **Walden H., Stasiak J.** — *Mechanika cieczy i gazów w inżynierii sanitarnej*, Warszawa, 1971, Arkady
- [3] **Łojczajski L.G.** — *Mechanika żidkosti i gaza*, Moskwa, 1973, Izd. Nauka

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras (kontakt: zmatras@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Zbigniew Matras (kontakt:)
- 2 dr inż. Stanisław Walczak (kontakt:)
- 3 mgr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt:)
- 4 dr inż. Konrad Nering (kontakt:)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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