

## Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie  
w roku akademickim 2022/2023

### Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Mechanika płynów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fluid mechanics
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria mechaniczna
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Prof. dr hab. inż. Piotr Duda piotr.duda@pk.edu.pl

### Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5	O	15	0	0	0	0	0

\*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

### Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Zapoznanie z metodami opisu przepływu płynu.
Cel2	Nabycie umiejętności rozwiązywania wybranych zagadnień przepływowych.

### Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
<b>EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY</b>			
EUW1	Doktorant zna metody badań ruchu płynu.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja.
EUW2	Doktorant zna I i II twierdzenie Helmholtza.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja.
<b>EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI</b>			
EUU1	Doktorant potrafi opisać ogólne równanie zachowania i podać jego szczególne przypadki.	E_U01	Prezentacja, dyskusja.
EUU2	Doktorant potrafi podać najbardziej znane metody rozwiązywania i dyskretyzacji równań mechaniki płynów.	E_U01	Dyskusja.

**EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

EUK1	Doktorant potrafi odnieść się do znanych w literaturze metod analiz przepływu płynu występujących w zagadnieniu które jest związane z realizacją pracy doktorskiej oraz uzasadnić stosowane przez siebie modele lub brak potrzeby ich użycia.	E_K01, E_K03	Dyskusja.
------	---	-----------------	-----------

**Treści programowe**

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
<b>WYKŁAD</b>			
W1	Metody badań ruchu płynu. Pojęcia i twierdzenia mechaniki płynów. Metoda Lagrange'a i Eulera. Tor elementu płynu i linia prądu. Ruch lokalny płynu. Pierwsze twierdzenie Helmholtza. Przepływ bezwirowy płynu. Ruch wirowy płynu. Drugie twierdzenie Helmholtza.	EUW1, EUW2	5
W2	Zasada zachowania składników chemicznych, masy, pędu i energii. Dyskusja.. Podstawowe równanie ruchu płynu doskonałego. Zastosowania równania Bernoulliego. Zastosowania zasady zachowania pędu i momentu pędu. Dynamika płynów lepkich. Równanie Naviera–Stokesa. Podstawy teorii warstwy przyściennej.	EUW1, EUU1	5
W3	Elementy teorii przepływu turbulentnego. Opływ ciała stałego płynem. Metody rozwiązywania i dyskretyzacji równań mechaniki płynów. Rozwinięcie w szereg Taylora. Sformułowanie wariacyjne. Metoda ważonych residuów. Metoda objętości skończonej.	EUW1, EUU1, EUU2, EUK1	5

**Bilans punktów ECTS**

<b>ROZLICZENIE GODZIN</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
<b>GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM</b>	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	2
<b>GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO</b>	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

**Wymagania wstępne**

Lp.	Wymagania
-----	-----------

1	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
2	Znajomość języka angielskiego.

#### Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Rozmowa na temat zagadnień przedstawionych na zajęciach.
SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ	
Średnia ważona oceny z prezentacji i rozmowy.	

#### Dodatkowe informacje

--

#### Literatura

1	Patankar S.V., <i>Numerical Heat Transfer and Fluid Flow</i> , 1980, Taylor & Francis Inc.
2	Gryboś R., <i>Podstawy mechaniki płynów. Cz. 1, Kinematyka, dynamika cieczy i gazów, hydrostatyka</i> , Warszawa, 1988, Wydawnictwo Naukowe PWN.
3	Gryboś R., <i>Podstawy mechaniki płynów. Cz. 2, Turbulencja, metody numeryczne, zastosowania techniczne</i> , Warszawa, 1988, Wydawnictwo Naukowe PWN.
4	Prosnak W.J., <i>Mechanika płynów. T. 1, Statyka płynów i dynamika cieczy</i> , Warszawa, 1971, PWN.