

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim | PODSTAWY MECHANIKI PŁYNÓW |
| Nazwa w języku angielskim | FUNDAMENTALS OF FLUID MECHANICS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy) | MECHANIKA I BUDOWA MASZYN |
| Specjalność (jeśli dotyczy) | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | MNN210007 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 18 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | 30 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | 1 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1 | 0,75 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki płynu nielepkiego, obejmującej następujące zagadnienia.

C1.1. Makroskopowe właściwości płynów.

C1.2. Statyka płynu.

C1.3. Dynamika płynu nielepkiego.

C2 Wykształcenie umiejętności wykonywania obliczeń hydraulicznych dla płynu nielepkiego, obejmującej następujące zagadnienia.

C2.1. Makroskopowe właściwości płynów.

C2.2. Zastosowania podstawowych równań opisujących ruch płynu nielepkiego.

C2.3. Rozwiązywanie układów pomiarowych płynu nielepkiego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy: posiada podstawową wiedzę dotyczącą modelowania płynu nielepkiego

PEK_W01 – zna podstawowe definicje właściwości płynów.

PEK_W02 – zna prawa dotyczące statyki płynu.

PEK_W03 – potrafi opisać ruch płynu nielepkiego.

Z zakresu umiejętności: potrafi zastosować poznane wzory i metody rozwiązywania zagadnień do rozwiązywania problemów inżynierskich dotyczących przepływu płynu lepkiego

PEK_U01 – potrafi obliczać makroskopowe właściwości płynów

PEK_U02 – potrafi zastosować prawo dotyczące statyki płynu do rozwiązywania zadań

PEK_U03 – potrafi obliczyć podstawowe wielkości hydrauliczne związane z ruchem płynu nielepkiego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Przedmiot i metody mechaniki płynów, rys historyczny, zjawiska i paradoksy związane z mechaniką płynów. Właściwości płynów (lepkość), płyny niutონowskie i nieniuTONowskie. Propagacja dźwięku w płynie. Siły działające w płynie (siła masowa, siła powierzchniowa). | 2 |
| Wy2 | Siły działające na element płynu, napięcie powierzchniowe, podział ciśnień. Równanie równowagi płynu, prawo Pascala, prawo naczyń połączonych, manometry cieczowe. | 2 |
| Wy3 | Napory na ściany proste i zakrzywione. Prawo Archimedesza. | 2 |
| Wy4 | Równowaga względna. Kinematyka płynu. | 2 |
| Wy5 | Podstawowe równania mechaniki płynów: równanie Eulera, równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego. Przykładowe zastosowania równania Bernoulliego i ciągłości przepływu. Pomiar prędkości miejscowej, średniej, strumienia objętości. | 2 |
| Wy6 | Przepływ laminarny (w przewodzie płaskim, w przewodzie o przekroju kołowym, krytyczna liczba Reynoldsa), przepływ turbulentny (składowe, model matematyczny), profil prędkości. Laminarna i turbulentna warstwa przyścienna. | 2 |
| Wy7 | Zasada zachowania pędu i zasada zachowania momentu pędu. Zastosowanie zasady zachowania pędu i momentu pędu (reakcja hydrodynamiczna, reakcja płynu wypływającego, reakcja strugi swobodnej na przegrodę nieruchomą). | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie materiału – zagadnienia do kolokwium zaliczeniowego. | 2 |
| Wy9 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 18 |
| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Rozwiązywanie zadań związanych z makroskopowymi właściwościami płynów. | 2 |
| Ćw2 | Zastosowanie prawa naczyń połączonych do rozwiązywania manometrów cieczowych. | 2 |
| Ćw3 | Zastosowanie prawa naczyń połączonych oraz bilansu objętości do rozwiązywania manometrów cieczowych. | 2 |
| Ćw4 | Rozwiązywanie zadań z naporów na ściany płaskie. | 2 |
| Ćw5 | Rozwiązywanie zadań z naporów na ściany zakrzywione oraz połączenia ścian płaskich i zakrzywionych. | 2 |
| Ćw6 | Zastosowanie równania Bernoulliego do rozwiązywania zadań z przepływem płynu nielepkiego. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Ćw7 | Rozwiązywanie zadań z rurkami piętrzącymi: Pitota i Prandtla. | 2 |
| Ćw8 | Podsumowanie. Wykorzystanie równań statyki i dynamiki płynu do rozwiązywania zagadnień mechaniki płynu. | 2 |
| Ćw9 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej zawierającej podstawową wiedzę oraz przykłady jej zastosowania.
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie pisemne sprawdziany umiejętności.
N4. Ćwiczenia rachunkowe – kolokwium zaliczeniowe.
N5. Konsultacje.
N6. Praca własna polegająca na przygotowaniu się do ćwiczeń rachunkowych.
N7. Wykład - kolokwium zaliczeniowe.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01÷ PEK_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - ćwiczenia

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_U01- PEK_U03 | Kartkówki na każdych zajęciach |
| F2 | | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = max{F1, F2}, F1 – na podstawie punkcji za kartkówki | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., MECHANIKA PŁYNÓW, Wydawnictwo Politechniki, Wrocławskiej, Wrocław 2001.
- [2] Bechtold (red.), MECHANIKA PŁYNÓW. ZBIÓR ZADAŃ, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
- [3] Burka E.S., Nałecz T.J., MECHANIKA PŁYNÓW W PRZYKŁADACH, PWN, Warszawa, 1994

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., MECHANIKA PŁYNÓW W INŻYNIERII ŚRODOWISKA, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997
- [2] Ratajczak R., Zwoliński W., Zbiór zadań z hydromechaniki, PWN, Warszawa, 1981

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Tietze; tomasz.tietze@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 PODSTAWY MECHANIKI PŁYNÓW
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
 MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| PEK_W01 | K1MBM_W09 | C1.1. | Wy1 | N1, N5, N7 |
| PEK_W02 | | C1.2 | Wy2-Wy4 | |
| PEK_W03 | | C1.3 | Wy4-Wy8 | |
| PEK_U01 | K1MBM_U13 | C2.1 | Ćw1 | N2,N3,N4,N5,N6 |
| PEK_U02 | | C2.3 | Ćw6-Ćw8 | |
| PEK_U03 | | C2.2 | Ćw2-Ćw5 | |