

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

| | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|--|-----------|--------------|---------|------------|
| Kierunek studiów: | ENERGETYKA | | | | | |
| Poziom studiów: | studia pierwszego stopnia | | | | | |
| Profil studiów: | praktyczny | | | | | |
| Forma studiów: | stacjonarne/niestacjonarne | | | | | |
| Nazwa modułu: | Mechanika płynów | | | | | |
| Rodzaj modułu: | Obowiązkowy | | | | | |
| Język wykładowy: | Język polski | | | | | |
| Rok studiów: | 1 | Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych: | | | | |
| Semestr: | 2 | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
| Liczba punktów ECTS ogółem: | 5 | 15/15 | 15/10 | 15/10 | - | - |
| Forma zaliczenia: | Egzamin | | | | | |
| Wymagania wstępne: | Bez wymagań | | | | | |

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

Cel1: Poznanie praw, pojęć i modeli mechaniki płynów.

Cel2: Utrwalenie wiedzy i opanowanie umiejętności wykorzystywania praw, pojęć, modeli i baz danych mechaniki płynów do rozwiązywania problemów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem obszaru energetyki.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

| Efekt | Student, który zaliczył moduł w zakresie: | Odniesienie do efektów kierunkowych | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| wiedzy: | | | |
| W01 | Zna i rozumie: pojęcia, prawa i modele mechaniki płynów. | K1E_W04 | Sprawdzian pisemny wiedzy |
| umiejętności: | | | |
| U01 | Potrafi: określić parametry płynu w stanach statycznych i dynamicznych, zmiany ciśnienia (energii płynu) związane z bezużytecznym rozpraszaniem energii płynu przepływającego w przewodach i elementach instalacji. | K1E_U08 | Sprawdzian pisemny umiejętności Ocena ćwiczeń laboratoryjnych |
| U02 | Potrafi: wykonać pomiary – ciśnienia, prędkości, strumienia objętości płynu oraz siły jako efektu dynamicznego oddziaływania płynu. | K1E_U11 | |
| U03 | Zna terminologię mechaniki płynów. | K1E_U17 | |
| kompetencji społecznych: | | | |
| K01 | Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. | K1E_K04 | Obserwacja zachowania |

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

| Wykład | | |
|--------|--|-------------------|
| Kod | Tematyka zajęć | Liczba godzin S/N |
| w1 | Wprowadzenie do mechaniki płynów, podział, własności płynów. | 5/5 |
| w2 | Siły działające w płynach, warunki równowagi, prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne. | |

| | | |
|----|---|-----|
| w3 | Napór hydrostatyczny, wypór, zasada Archimedesesa. | |
| w4 | Równanie ciągłości przepływu, podstawowe równania ruchu płynów nielepkich, równanie Bernoulliego. | 5/5 |
| w5 | Ciśnienie dynamiczne, pomiar strumienia przepływu, wypływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika z cieczą. | |
| w6 | Równania ruchu płynów lepkich, podobieństwo dynamiczne przepływów. | 3/3 |
| w7 | Opór w przepływie, przepływy laminarne i turbulენტne, obliczanie strat w przepływach. | |
| w8 | Wybrane zagadnienia przepływów płynu ściśliwego. | 1/1 |
| w9 | Sprawdzian wiedzy. | 1/1 |

Ćwiczenia

| Kod | Tematyka zajęć | Liczba godzin S/N |
|-----|---|-------------------|
| ćw1 | Warunek równowagi płynu, napór hydrostatyczny, wypór, zasada Archimedesesa. | 4/3 |
| ćw2 | Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego | 4/3 |
| ćw3 | Reakcja dynamiczna strugi. | 4/3 |
| ćw4 | Rozpraszanie energii w przepływie. | |
| ćw5 | Sprawdzian umiejętności. | 3/1 |

Laboratorium

| Kod | Tematyka zajęć | Liczba godzin S/N |
|------|---|-------------------|
| lab1 | Wprowadzenie | 3/2 |
| lab2 | Techniki pomiaru strumienia objętości płynów | |
| lab3 | Równanie Bernoulliego | 2/2 |
| lab4 | Ciśnienie hydrostatyczne w cieczach | 2/2 |
| lab5 | Pomiar siły strumienia cieczy | 2/1 |
| lab6 | Rozpraszanie energii w elementach rurociągów | 2/1 |
| lab7 | Poziomy wypływ ze zbiornika | 2/1 |
| Lab8 | Zaliczenie i odrabianie ćwiczeń laboratoryjnych | 2/1 |

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 1. Metody kształcenia:** Podająca, poszukująca, praktyczna (laboratorium).
- 2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:** Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, ćwiczenia, laboratorium.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

1. Sposób zaliczenia:

Zaliczenie na ocenę.

2. Forma zaliczenia modułu.

Kolokwium pisemne

Wykonanie pomiarów na laboratorium i przedstawienie sprawozdań

Ocena podsumowująca:

Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.

- 3. Podstawowe kryteria oceny** lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria | Obciążenie studenta |
|-----------|---------------------|
|-----------|---------------------|

| | |
|--|-------|
| Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe) | 45/35 |
| Udział w wykładach | 15/15 |
| Udział w ćwiczeniach | 15/10 |
| Udział w laboratorium | 15/10 |
| Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe) | 80/90 |
| Przygotowanie do wykładu | 10/20 |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 20/25 |
| Przygotowanie do laboratorium | 30/25 |
| Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy | 10/10 |
| Przygotowanie do sprawdzianu umiejętności | 10/10 |
| Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.) | - |
| Łączna liczba godzin | 125 |
| Punkty ECTS za moduł | 5 |

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Orzechowski Z, Prywer J., Zarzycki R., *Mechanika płynów w inżynierii środowiska*, Wyd. Naukowe PWN, WNT, Warszawa, 2018
2. Orzechowski Z, Prywer J., Zarzycki R., *Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska*, Wyd. Naukowe PWN, WNT, Warszawa, 2018

Literatura uzupełniająca:

1. Cengel Y., Cimbala J., *Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications*, Wyd. 4, MacGraw Hill, 2017
2. Cheng Liu_Ch., Giles Ranald G., et al., *Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics*, 4 ed., MacGraw Hill, 2013