

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY 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:	3	30/15	15/10	15/10	-	-
Forma zaliczenia:	Sprawdziany pisemne wiedzy, umiejętności i ocena ćwiczeń laboratoryjnych					
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 zachowań

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.	10/5
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.	10/5
w5	Ciśnienie dynamiczne, pomiar strumienia przepływu, wypływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika z cieczą.	
w6	Równania ruchu płynów lepkich, podobieństwo dynamiczne przepływów.	6/3
w7	Opór w przepływie, przepływy laminarne i turbulentne, obliczanie strat w przepływach.	
w8	Wybrane zagadnienia przepływów płynu ściśliwego.	2/1
w9	Sprawdzian wiedzy.	2/1

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.	5/3
ćw4	Rozpraszanie energii w przepływie.	
ćw5	Sprawdzian umiejętności.	2/1

Laboratorium

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
lab1	Wprowadzenie	5/2
lab2	Określanie strumienia objętości płynu w kanale otwartym	
lab3	Ciśnienie hydrostatyczne w cieczach	2/2
lab4	Eksperymentalna ilustracja prawa Bernoulliego	2/2
lab5	Pomiar siły strumienia cieczy	2/2
lab6	Poziomy wypływ ze zbiornika	2/1
lab7	Eksperyment Osborna Reynoldsa	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

Forma zaliczenia modułu.

Sprawdziany pisemne wiedzy, umiejętności i ocena umiejętności praktycznych.

Kryteria oceny formującej:

1. Poprawność odpowiedzi na pytania kontrolne, kompletność rozwiązania zadania domowego.
2. Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
3. Sprawozdania z realizacji eksperymentu

Kryteria ocenypodsumowującej:

Skala ocen – udział ilości punktów zdobytych przez studenta do maksymalnej ilości punktów, wyrażony w procentach:

- 50÷59% - ocena dostateczna,
60÷69% - ocena dostateczna plus,
70÷79% - ocena dobra,
80÷89% - ocena dobra plus,
powyżej 90% - ocena bardzo dobra

1. Ocena wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania, wyrażony w procentach:

- Odpowiedź poprawna, pełna – 100%.
Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu) – 80%.
Odpowiedź poprawna, połowiczna – 60%.
Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna – 40%.
Odpowiedź niepoprawna – 20%.

2. Ocena umiejętności:

Ocena poprawności rozwiązania zadania – ułamek ilości punktów przypisanych do zadania, wyrażony w procentach:

Rozwiązanie zadania i wyniki obliczeń poprawne – 100%.

Rozwiązanie zadania poprawne, wyniki obliczeń z błędami rachunkowymi – 80%.

Istotny fragment rozwiązania poprawny, wyniki obliczeń częściowych poprawne – 60%.

Istotny fragment rozwiązania poprawny, brak obliczeń lub wyniki obliczeń częściowych niepoprawne – 40%.

Brak rozwiązania lub rozwiązanie niepoprawne – 20%.

3. Ocena umiejętności praktycznych (zajęć laboratoryjnych):

Średnia ważona ocen formujących (ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – waga 0,8; ocena ćwiczeń laboratoryjnych – waga 1,0)

Ocena podsumowująca:

Średnia ważona (sprawdzian wiedzy – waga 0,8; sprawdzian umiejętności – waga 0,9; sprawdzian umiejętności praktycznych – waga 1,0) z trzech ocen.

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	60/35
Udział w wykładach	30/15
Udział w ćwiczeniach	15/10
Udział w laboratorium	15/10
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	30/65
Przygotowanie do wykładu	2/17
Przygotowanie do ćwiczeń	2/13
Przygotowanie do laboratorium	6/15
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	90
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

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