

## KARTA MODUŁU

### I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

#### COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>					
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia					
<b>Profil studiów:</b>	praktyczny					
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne					
<b>Nazwa modułu:</b>	<b>Mechanika płynów</b>					
<b>Rodzaj modułu:</b>	Obowiązkowy					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski					
<b>Rok studiów:</b>	1	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	2	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	2	15/15	15/10	15/10	-	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	Zaliczenie na ocenę					
<b>Wymagania wstępne:</b>	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
<b>wiedzy:</b>			
W01	Zna i rozumie: pojęcia, prawa i modele mechaniki płynów.	K1E_W04	Sprawdzian pisemny wiedzy
<b>umiejętności:</b>			
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	
<b>kompetencji społecznych:</b>			
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 turbulenty, 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

##### 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 oceny podsumowującej:

##### 1. Ocena wiedzy:

Podstawą oceny sprawdzianu wiedzy jest ułamek (wyrażony w procentach) sumy punktów uzyskanych z odpowiedzi jednostkowych z maksymalnej, możliwej do uzyskania w tym sprawdzianie, liczby punktów.

Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania:

Odpowiedź poprawna, pełna	– 1,00
Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu)	– 0,75
Odpowiedź poprawna, połowiczna	– 0,50
Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna	– 0,25
Odpowiedź niepoprawna	– 0,00

##### 2. Zaliczenie ćwiczeń (ocena umiejętności):

Podstawą oceny sprawdzianu umiejętności jest ułamek (wyrażony w procentach) sumy punktów uzyskanych z odpowiedzi jednostkowych z maksymalnej, możliwej do uzyskania w tym sprawdzianie, liczby punktów.

Rozwiązanie zadania i wyniki obliczeń poprawne	- 1,00
Rozwiązanie zadania poprawne, wyniki obliczeń z błędami rachunkowymi	- 0,75
Istotny fragment rozwiązania poprawny, wyniki obliczeń cząstkowych poprawne	- 0,50
Istotny fragment rozwiązania poprawny, brak obliczeń lub wyniki obliczeń cząstkowych niepoprawne	- 0,25
Brak rozwiązania lub rozwiązanie niepoprawne	- 0,00

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

3. Ocena umiejętności praktycznych (zajęć laboratoryjnych):

Średnia ważona oceny przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych (średnia arytmetyczna przygotowania do wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych) – waga 0,8 i ocena ćwiczeń laboratoryjnych (średnia arytmetyczna ocen sprawozdań z wszystkich 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
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>	45/35
Udział w wykładach	15/15
Udział w ćwiczeniach	15/10
Udział w laboratorium	15/10
<b>Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe)</b>	45/55
Przygotowanie do wykładu	10/10
Przygotowanie do ćwiczeń	10/15
Przygotowanie do laboratorium	10/15
Przygotowanie do sprawdzianu wiedzy	7/7
Przygotowanie do sprawdzianu umiejętności	8/8
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	-
<b>Łączna liczba godzin</b>	90
<b>Punkty ECTS za moduł</b>	2

#### 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., Giles Randal G., et al., *Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics*, 4 ed., MacGraw Hill, 2013