

## 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>	<b>MODUŁ KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO</b>					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski					
<b>Rok studiów:</b>	2	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	3	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	5	15/15	15/10	15/10	-	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	<b>Egzamin</b>					
<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

Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych
<b>wiedzy:</b>		
W01	Zna i rozumie: pojęcia, prawa i modele mechaniki płynów.	K1E_W04
<b>umiejętności:</b>		
U01	Potrafi: określić parametry płynu w stanach statycznych i dynamicznych, zmiany ciśnienia (energii płynu) związane z bezzużytecznym rozpraszaniem energii płynu przepływającego w przewodach i elementach instalacji.	K1E_U08
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

### 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	Przedstawienie treści karty modułu. 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	5/5

	Bernoulliego.	
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.	2/2
<b>Ćwiczenia</b>		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Przedstawienie treści karty modułu. Warunek równowagi płynu, napór hydrostatyczny, wypór, zasada Archimedesesa.	5/3
ćw2	Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego	5/3
ćw3	Reakcja dynamiczna strugi.	5/4
ćw4	Rozpraszanie energii w przepływie.	
<b>Laboratorium</b>		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
lab1	Przedstawienie treści karty modułu. Wprowadzenie	3/2
lab2	Techniki pomiaru strumienia objętości płynów	2/1
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
<b>V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<p><b>1. Metody kształcenia:</b> Podająca, poszukująca, praktyczna (laboratorium).</p> <p><b>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:</b> Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, ćwiczenia, laboratorium.</p>		
<b>VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU</b>		
<p><b>1. Formy zaliczenia:</b> egzamin, zaliczenie z oceną</p> <p><b>2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się:</b> Sprawdzian pisemny umiejętności. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny. <b>Kryteria oceny:</b> 51% - 60% - ocena dostateczna; 61% - 70% - ocena dostateczna plus; 71% - 80% - ocena dobra; 81% - 90% - ocena dobra plus; 91% - 100% - ocena bardzo dobra,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja i ocena postaw studenta.</li> </ul> <p><b>3. Podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b> określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się</p>		
<b>VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
<b>Kategoria</b>		<b>Obciążenie studenta</b>
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>		<b>45/35</b>
Udział w wykładach		15/15
Udział w innych formach zajęć (ćw, lab)		30/20
<b>Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe)</b>		<b>80/90</b>
Przygotowanie do wykładu		10/20
Przygotowanie do innych form zajęć (ćw, lab)		50/50
Przygotowanie do egzaminu		10/10
Przygotowanie do zaliczenia innych form zajęć		10/10
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)		-
<b>Łączna liczba godzin</b>		<b>125</b>
<b>Punkty ECTS za moduł</b>		<b>5</b>

## 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, MacGrow Hill, 2017
2. Cheng Liu\_Ch., Giles Ranald G., et al., *Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics*, 4 ed., MacGrow Hill, 2013

Na kierunkach studiów, na których obowiązują standardy kształcenia oraz odrębne przepisy określone przez właściwego ministra, karty modułów powinny także uwzględniać powyższe uregulowania

\*należy odpowiednio wypełnić

\*\* należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)