

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych					
Kierunek studiów:			Energetyka		
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:			Praktyczny		
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne		
Nazwa modułu kształcenia:			Mechanika płynów		
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy		
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe		
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
1	2	3	Wykład	30	15
			Ćwiczenia	15	10
			Laboratorium	15	10

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.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Bez wymagań.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Zna i rozumie: pojęcia, prawa i modele mechaniki płynów.
EK2	Umiejętności	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.
EK3		Potrafi: wykonać pomiary – ciśnienia, prędkości, strumienia objętości płynu oraz siły jako efektu dynamicznego oddziaływania płynu.
EK4		Zna terminologię mechaniki płynów.
EK5	Kompetencje	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe

Forma zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
w1	Wprowadzenie do mechaniki płynów, podział, własności płynów.	2	5
w2	Siły działające w płynach, warunki równowagi, prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne.	4	
w3	Napór hydrostatyczny, wypór, zasada Archimedesesa.	4	
w4	Równanie ciągłości przepływu, podstawowe równania ruchu płynów nielepkich, równanie Bernoulliego.	6	5
w5	Ciśnienie dynamiczne, pomiar strumienia przepływu, wpływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika z cieczą.	4	
w6	Równania ruchu płynów lepkich, podobieństwo dynamiczne przepływów.	2	3
w7	Opór w przepływie, przepływy laminarne i turbulentne, obliczanie strat w przepływach.	4	
w8	Wybrane zagadnienia przepływów płynu ściśliwego.	2	1
w9	Sprawdzian wiedzy.	2	1

Forma zajęć: ćwiczenia rachunkowe		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia	studia

		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Warunek równowagi płynu, napór hydrostatyczny, wypór, zasada Archimedes'a.	4	3
ćw2	Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego	4	3
ćw3	Reakcja dynamiczna strugi.	2	3
ćw4	Rozpraszanie energii w przepływie.	3	
ćw5	Sprawdzian umiejętności.	2	1

Forma zajęć: laboratorium		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
lab1	Wprowadzenie	3	2
lab2	Określanie strumienia objętości płynu w kanale otwartym	2	
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

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

MK1: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych.

MK2: Ćwiczenia rachunkowe – ćwiczenie umiejętności interpretowania i wykorzystywania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich.

MK3: Laboratorium.

Zasady oceniania zajęć:

Ogólne zasady zaliczania zajęć

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie pisemnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Kryteria oceny:

Pisemnego sprawdzianu wiedzy:

- 1,00 pkt. Odpowiedź poprawna, pełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,75 pkt. Odpowiedź poprawna, niepełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,50 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, logiczna i uporządkowana.
- 0,25 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, nie w pełni logiczna i nieuporządkowana.
- 0,00 pkt. Odpowiedź niepoprawna.

Pisemnego sprawdzianu umiejętności:

- 1,00 pkt. Poprawne i pełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany.
- 0,75 pkt. Poprawne i pełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany – drobne błędy obliczeniowe.
- 0,50 pkt. Poprawne ale niepełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany.
- 0,25 pkt. Poprawne ale niepełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany –

drobne błędy obliczeniowe.
0,00 pkt. Rozwiązanie niepoprawne.

Projektu

Średnia ważona z ocen (skala ocen od 0 do 5): wartości merytorycznej projektu (waga 1,00); edycji opracowania (waga 0,60); formatu opracowania (0,80); termin realizacji projektu (waga 0,90).

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Ocena formująca:

OF1: Aktywność na ćwiczeniach (stopień samodzielności przy rozwiązywaniu zadań w trakcie ćwiczeń)

OF2: Zadania do samodzielnego rozwiązywania (zadania domowe lub kartkówki)

OF3: Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z przebiegu eksperymentu

Ocena podsumowująca:

OP1: Sprawdzian pisemny wiedzy

OP2: Sprawdzian pisemny umiejętności

OP3: Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych (średnia arytmetyczna ocen sprawdzianów i sprawozdań)

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	150	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	45	25
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	65	85
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	40	40
Łączna liczba punktów ECTS:	6	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	2	1
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	55%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów kształcenia
EK1	K1E_W04	Cel1	w1÷9	MK1	OF1,OP2
EK2	K1E_U08	Cel2	ćw1÷5	MK2	OF2,OP1
EK3	K1E_U11	Cel3	lab1÷5	MK3	OF3,OP3
EK4	K1E_U17	Cel1,2,3	w,ćw,lab	MK1,2,3	OP1,2,3
EK5	K1E_K04	Cel2,3	ćw, lab	MK2,3	OP2,3

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

Autor programu: dr Jerzy Kuś