



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN1-U-204
Nazwa przedmiotu	Fizyka II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physics II
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. Andrzej Okniński
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	Ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	9	9	9		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę nt. zasad termodynamiki, modelu gazu doskonałego i przy wykorzystaniu metod matematycznych (rachunek różniczkowy i całkowy)	ZIP1_W02
	W02	Student ma wiedzę nt. Ruchów Browna, paradoksów termodynamicznych	ZIP1_W02
	W03	Student ma wiedzę nt. różnych skal temperaturowych	ZIP1_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi wykonywać proste analizy termodynamiczne, stosuje równania stanu gazu doskonałego	ZIP1_U17
	U02	Student potrafi wykonywać proste analizy dotyczące każdej z zasad termodynamiki	ZIP1_U17
	U03	Student potrafi obliczyć entropię	ZIP1_U17
	U04	Student posiada umiejętność oceniania przydatności analiz termodynamicznych w rozwiązywaniu prostych zagadnień	ZIP1_U19
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru podstaw fizyki	ZIP1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wiadomości ogólne, elementy rachunku wektorowego, pojęcia podstawowe z termodynamiki klasycznej, fizyki statystycznej.
	2. Procesy nieodwracalne i model gazu doskonałego.
	3. Fluktuacje i Ruchy Browna, przykłady.
	4. Średnia droga swobodna.
	5. Zasady termodynamiki
	6. Entropia
	7. Równanie Clapeyrona, gaz doskonały w przykładach
	8. Paradoksy termodynamiczne przykłady
ćwiczenia	1. Powtórzenie rachunku wektorowego. Paradoksy termodynamiczne na przykładach.
	2. Stan równowagi jako stan najbardziej prawdopodobny. Procesy nieodwracalne.
	3. Założenia gazu doskonałego
	4. Kolokwium nr 1. Fluktuacje
	5. Ruchy Browna. Średnia droga swobodna
	6. Zerowa zasada termodynamiki. Bezwzględna skala temperatur.
	7. Pierwsza zasada termodynamiki. Entropia
	8. Kolokwium nr 2.
laboratorium	1. Wprowadzenie do rachunku błędów
	2. Pracownia Mechaniczna (dwa ćwiczenia laboratoryjne do wyboru): M1 - Badanie ruchu jednostajnie zmiennego przy pomocy maszyny Atwooda M2 - Wyznaczanie modułu Younga M3 - Wyznaczanie stosunku Cp/Cv metodą Clementa Desormes'a M4 - Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych, wyznaczanie ciepła topnienia lodu M6 - Prawo Hooke'a. Oscylacje harmoniczne M7 - Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła fizycznego Ka-tera M8 - Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Hopplera

	3. Pracownia Elektryczna (dwa ćwiczenia laboratoryjne do wyboru): E1 - Badanie pętli histerezy magnetycznej ferromagnetyków przy użyciu oscyloskopu E3 - Wyznaczanie charakterystyk statycznych tranzystora bipolarnego w układzie wspólnego emitera E5 - Badanie rezonansu w obwodzie RLC E6 - Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya E7 - Badanie transformatora jednofazowego
	4. Pracownia Optyczna (dwa ćwiczenia laboratoryjne do wyboru): O1 - Wyznaczenie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji i skręcenia właściwego roztworu cukru O3 - Badanie widm optycznych O4 - Wyznaczanie współczynnika załamania za pomocą mikroskopu O5 - Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej i długości fal świetlnych O6 - Badanie światła spolaryzowanego O7 - Wyznaczanie odległości ogniskowej soczewki O8 - Pomiar apertury numerycznej światłowodu O9 - Fotometryczne prawo odległości

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			X
U02			X			X
U03			X			X
U04			X			X
K01			X			X

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z sześciu ćwiczeń laboratoryjnych.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9	9	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>33</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,3</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>42</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,7</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Resnick R., Halliday D. (1993) Fizyka 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Reif F. (1971), *Fizyka Statystyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.