

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.SDM1.B/C.F1	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Fizyka 1</i>
	angielskim	<i>Physics 1</i>

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Pierwszego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Marek Pajek
1.6. Kontakt	pajek@ujk.edu.pl

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Wiadomości z fizyki na poziomie szkoły średniej

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 60 h, Ćwiczenia rachunkowe: 30 h, Laboratorium: 30 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin, Zaliczenie z oceną, Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, Ćwiczenia rachunkowe, Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy fizyki</i> , PWN, Warszawa 2003 A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i> , t.1, i t.2, cz.2, PWN, Warszawa, 1981;
	uzupełniająca	C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, <i>Mechanika</i> , PWN, Warszawa 1973. W. Demtröder, <i>Fizyka doświadczalna. Mechanika i ciepło</i> , Wyd. Naukowe UMK, Toruń 2011. F. Reif, <i>Fizyka statystyczna</i> , PWN, Warszawa, 1971

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p><b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p>Wykład</p> <p>C1. Przedstawienie podstaw mechaniki i termodynamiki jako metod, odpowiednio, opisu ruchu punktu materialnego i opisu układów wielu ciał.</p> <p>C2. Poznanie natury zjawisk fizycznych z zakresu mechaniki i termodynamiki</p> <p>Konwersatorium</p> <p>C1. Poznanie ilościowych metod opisu zjawisk z zakresu mechaniki i termodynamiki</p> <p>C2. Poznanie wielkości fizycznych i metod ich obliczania</p> <p>Laboratorium</p> <p>C1. Poznanie metod eksperymentalnych wyznaczania wielkości mechanicznych i termodynamicznych.</p> <p>C2. Nabycie umiejętności wyznaczania błędów pomiarów i interpretacji wyników eksperymentów.</p>
<p><b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład</b></p> <p>Mechanika</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układy odniesienia, skalary i wektory w mechanice.</li> <li>2. Opis ruchu: trajektoria, prędkość, przyspieszenie.</li> <li>3. Zasady dynamiki Newtona: I, II i III.</li> <li>4. Oddziaływania fundamentalne i siły makroskopowe.</li> <li>5. Równanie ruchu i proste rodzaje ruchu.</li> <li>6. Nieinercjalne układy odniesienia: siły bezwładności.</li> <li>7. Ruch z dużymi prędkościami: transformacja Lorentza a transformacja Galileusza.</li> <li>8. Siły sprężyste: ruch harmoniczny, równanie oscylatora, wahadło matematyczne.</li> <li>9. Opory w ruchu: tarcie opór w ośrodkach ciągłych.</li> <li>10. Energia kinetyczna, praca i moc.</li> <li>11. Energia potencjalna, siły zachowawcze, siły centralne.</li> <li>12. Ruch obrotowy punktu materialnego: momenty siły, pędu, bezwładności.</li> <li>13. II zasada dynamiki dla ruchu obrotowego.</li> </ol>

14. Układy cząstek z oddziaływaniem: środek masy układu, zagadnienie dwóch ciał.
15. Zasada zachowania pędu, momentu pędu i energii.
16. Ruch obrotowy bryły sztywnej, moment bezwładności.
17. Energia kinetyczna ruchu obrotowego.
18. Ruch obrotowy bryły sztywnej: związek momentu pędu z prędkością kątową, precesja.

#### Termodynamika

1. Podstawowe pojęcia termodynamiki: opis makroskopowy układów termodynamicznych, równowaga termodynamiczna, zerowa zasada termodynamiki, temperatura, równanie stanu, gaz doskonały.
2. I zasada termodynamiki: natura ciepła, ciepło właściwe ciał, typowe procesy termodynamiczne.
3. II zasada termodynamiki: kierunkowość procesów fizycznych, maszyny cieplne, twierdzenia Carnota, termodynamiczna skala temperatury.
4. Entropia: pojęcie entropii i interpretacja statystyczna, zasada wzrostu entropii, potencjały termodynamiczne.
5. Układy otwarte, potencjał chemiczny, przejścia fazowe (I i II-rodzaju). Warunki równowagi faz. Diagramy fazowe.
6. Własności gazów: gaz doskonały i gazy rzeczywiste, równanie van der Waalsa, skraplanie gazów.
7. Teoria kinetyczna gazów: uzasadnienie równania Clapeyrona, zasada ekwipartycji energii, interpretacja temperatury w skali bezwzględnej, rozkład Maxwella i rozkład Boltzmanna.
8. Ruchy Browna i równanie Einsteina-Smoluchowskiego.
9. Zjawiska transportu materii (dyfuzja), energii (przewodnictwo cieplne) i pędu (lepkość).
10. Elementy opisu statystycznego układów termodynamicznych: pojęcie mikrostanu, statystyczna definicja entropii i temperatury, rozkład kanoniczny, pojęcie i własności sumy statystycznej.

#### Ćwiczenia rachunkowe

1. Wektory w fizyce i działania na wektorach.
2. Elementy analizy matematycznej w mechanice: pochodne i całki.
3. Opis ruchu na gruncie zasad dynamiki Newtona.
4. Ruch w układach nieinercjalnych.
5. Ruch po okręgu i ruch w układzie obracającym się.
6. Siła sprężysta i ruch harmoniczny.
7. Energia kinetyczna, praca i energia potencjalna.
8. Układy wielu ciał: środek masy.
9. Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii.
10. Ruch obrotowy bryły sztywnej.
11. Temperatura, ciepło i ciepło właściwe ciał.
12. Zasady termodynamiki i podstawowe procesy termodynamiczne.
13. Entropia i zasada wzrostu entropii.
14. Układy otwarte i przemiany fazowe.
15. Gazy rzeczywiste.
16. Zjawiska transportu.

#### Laboratorium

Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych z mechaniki i termodynamiki, dotyczących m. in.: ruchu drgającego, rozchodzenia fal mechanicznych, bryły sztywnej, właściwości płynów, prawa Bernoulli'ego, praw gazowych, ciepła właściwego. Przykładowe ćwiczenia to:

1. Badanie oscylatora harmonicznego.
2. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi Mohra.
3. Wyznaczanie gęstości ciał stałych metodą hydrostatyczną.
4. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego i rewersyjnego.
5. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy za pomocą wagi torsyjnej.
6. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Stockesa.
7. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu i częstotliwości drgań własnych słupa powietrza.
8. Doświadczalne sprawdzanie równania Bernoulli'ego.
9. Pomiar prędkości fali sprężystej w prętach z wykorzystaniem programu komputerowego.
10. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych.
11. Pomiar stosunku  $C_p / C_v$  powietrza metodą Desormesa-Clementa.
12. Wyznaczanie ciepła właściwego wody metoda elektrokolorymetryczną.
13. Badanie zależności ciśnienia pary nasyconej wody od temperatury. Pomiar molowego ciepła parowania.
14. Pomiar wilgotności względnej za pomocą psychrometru Assmana. Wyznaczanie stałej psychrometru Assmana.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	zna opis matematyczny i charakterystyki ruchu postępowego i obrotowego	SDM1A_W01
W02	zna zasady dynamiki Newtona oraz koncepcje układu inercjalnego i nieinercjalnego	SDM1A_W01

W03	zna podstawowe zasady zachowania w mechanice	SDM1A_W01
W04	zna opis ruchu obrotowego bryły sztywnej	SDM1A_W01
W05	zna koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych	SDM1A_W01
W06	zna zasady termodynamiki i pojęcie entropii	SDM1A_W01
W07	zna podstawy teorii kinetycznej	SDM1A_W01
W08	zna podstawy opisu statystycznego układów termodynamicznych	SDM1A_W01
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	potrafi opisać podstawowe rodzaje ruchu ciał	SDM1A_U01
U02	potrafi zanalizować ruch ciał na podstawie znajomości działających sił	SDM1A_U01
U03	potrafi stosować zasady zachowania	SDM1A_U01
U04	potrafi opisać ruch bryły sztywnej	SDM1A_U01
U05	potrafi opisać makroskopowo układ termodynamiczny	SDM1A_U01
U06	potrafi zanalizować podstawowe procesy termodynamiczne	SDM1A_U01
U07	potrafi posługiwać się przyrządami i aparaturą fizyczną	SDM1A_U03
U08	potrafi analizować i interpretować wyniki pomiarów	SDM1A_U04
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Rozumie koncepcję ruchu i oddziaływania ciał	SDM1A_K02
K02	Rozumie praktycznie działanie przyczynowo-skutkowe oraz koncepcję determinizmu	SDM1A_K02
K03	Rozumie koncepcję złożoności układów makroskopowych	SDM1A_K03
K04	Rozumie koncepcję kierunkowości, nieodwracalności oraz probabilistycznej natury procesów termodynamicznych	SDM1A_K03

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+				+				+		+			+	+			+			
W02	+				+				+		+			+	+			+			
W03	+				+				+		+			+	+			+			
W04	+				+				+		+			+	+			+			
W05	+				+				+		+			+	+			+			
W06	+				+				+		+			+	+			+			
W07	+				+				+		+			+	+			+			
W08	+				+				+		+			+	+			+			
U01	+				+				+		+			+	+			+			
U02	+				+				+		+			+	+			+			
U03	+				+				+		+			+	+			+			
U04	+				+				+		+			+	+			+			
U05	+				+				+		+			+	+			+			
U06	+				+				+		+			+	+			+			
U07	+				+				+		+			+	+			+			
U08	+				+				+		+			+	+			+			
K01									+									+			
K02									+									+			
K03									+									+			
K04									+									+			

\*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
ćwiczenia (C)* (w tym e-learning)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
Laboratorium (L)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>120</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	60	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	60	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>80</b>	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	60	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	20	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>200</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>8</b>	

\*niepotrzebne usunąć

*Przyjmuję do realizacji* (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....