

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Fizyka medyczna, Nowoczesne materiały i nanotechnologie, Modelowanie komputerowe, Technologie multimedialne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy fizyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS B5 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	10.00
SEMESTRY	1 2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	30	0	0	0	0
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie spójnego i systematycznego przeglądu podstaw fizyki z szerokimi zastosowaniami we współczesnej nauce w dyscyplinach obejmujących nauki fizyczne oraz inżynierię materiałową.

- Cel 2** Ukazanie uniwersalnego i stosowanego charakteru podstaw fizyki w zastosowaniach w innych dziedzinach nauki oraz dla postępu technologicznego i rozwoju cywilizacyjnego.
- Cel 3** Wykształcenie umiejętności analitycznych w podejściu do problemów oraz umiejętności zastosowania adekwatnego języka matematyki w ich opisie i metodzie rozwiązania oraz podkreślenie roli tych umiejętności w innowacyjnym otoczeniu gospodarczym.
- Cel 4** Wykształcenie umiejętności samodzielnej pracy, samokształcenia, organizacji i metodologii w rozwiązywaniu problemów inżynierskich z podstaw fizyki

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Brak wstępnych dodatkowych wymagań w zakresie wiedzy i umiejętności. Entuzjazm, zaangażowanie, ciekawość świata i otwarty umysł mile widziane.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Znajomość i rozumienie istoty fizyki, uporządkowana wiedza na temat podstawowych pojęć, metod teoretycznych i praw fizyki klasycznej nierelatywistycznej i relatywistycznej oraz jej roli w różnych obszarach techniki, technologii i inżynierii.
- EK2 Wiedza** Znajomość i rozumienie podstawowych praw fizyki w matematycznym modelowaniu rzeczywistości i jej dynamiki na różnym poziomie złożoności: punkt materialny, układ punktów materialnych, bryła sztywna, ośrodek sprężysty, płyny, układy termodynamiczne.
- EK3 Wiedza** Rozumienie zakresu stosowania klasycznego opisu układów fizycznych oraz znajomość podstaw opisu w języku fizyki kwantowej układów w skali atomowej oraz roli tego opisu dla zrozumienia właściwości nowoczesnych materiałów.
- EK4 Umiejętności** Umiejętność wykorzystania poznanych metod fizycznych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich z zakresu podstaw fizyki.
- EK5 Umiejętności** Umiejętność identyfikacji problematyki fizycznej w zjawiskach naturalnych i technicznych oraz umiejętność zastosowania adekwatnych metod matematycznych do rozwiązywania typowych problemów z fizyki klasycznej i kwantowej.
- EK6 Umiejętności** Umiejętność komunikacji słownej i graficznej z zachowaniem ścisłego podejścia matematycznego i logiki rozumowania, umiejętność zdobywania nowych informacji, krytycznej selekcji informacji oraz jej właściwej interpretacji i dyskusji.
- EK7 Kompetencje społeczne** Gotowość do podnoszenia swoich kompetencji, poszerzania wiedzy, zdobywania nowych umiejętności w metodyczny i zorganizowany sposób.
- EK8 Kompetencje społeczne** Gotowość do pracy zespołowej, popularyzacji wiedzy w swoim otoczeniu i debaty naukowej oraz otwartość na dyskusję oraz do przekraczania barier poznawczych u adresatów swojego przekazu w formie ustnej, pisanej lub w formie prezentacji multimedialnej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Istota fizyki. Charakter teoretyczny oraz eksperymentalny metod badawczych nauk fizycznych. Pomiar w fizyce. Niepewności pomiarowe wielkości fizycznych, liczby, rzędy wielkości i jednostki fizyczne. Znaczenie graficznej wizualizacji w metodach teoretycznych i eksperymentalnych fizyki. Analiza wymiarowa.	4
W2	Kinematyczny opis ruchu punktu materialnego. Podstawowe pojęcia matematyczne w opisie ruchu. Położenie, prędkość, przyspieszenie. Pojęcie siły. Transformacja Galileusza. Ruch po okręgu. Zasady dynamiki Newtona. Zasada zachowania pędu. Metodologia rozwiązywania równań ruchu. Siła sprężystości. Grawitacja. Siła tarcia i siły oporu.	6
W3	Układy fizyczne i ich oddziaływanie z otoczeniem. Praca, energia. Energia kinetyczna. Energia potencjalna. Stany równowagi trwałej i nietrwałej. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Zasada zachowania energii mechanicznej. Układy zachowawcze i dyssypatywne. Moc. Zderzenia sprężyste i niesprężyste. Układ wielu punktów materialnych. Ruch środka masy. Ruch ciała o zmiennej masie. Napęd raketowy.	6
W4	Bryła sztywna i opis jej ruchu. Prędkość kątowna, przyspieszenie kątowe. Moment pędu. Moment siły. Moment bezwładności. Twierdzenie Huygensa-Steinera. Energia kinetyczna ruchu obrotowego. Zagadnienie równowagi bryły sztywnej.	6
W5	Ruch w polu centralnym. Zasada zachowania całkowitego momentu pędu. Prawa Keplera. Opis ruchu planet i satelitów. Elementy astronomii i kosmologii. Efekty relatywistyczne. Kinematyka relatywistyczne. Transformacja Lorentza-Fitzgeralda. GPS. Dynamika relatywistyczna. Ogólna teoria względności.	8
W6	Mechanika ośrodków ciągłych. Deformacje i sprężyste właściwości ciał oraz materiałów. Prawo Hooke'a. Moduł Younga. Mechanika płynów. Statyka płynów. Prawo Pascala. Prawo Archimidesa. Dynamika płynów. Równanie Bernoulliego. Zastosowania mechaniki płynów. Płyny nie-newtonowskie.	6
W7	Drgania i fale. Ruch drgający. Oscylator harmoniczny. Układ sprzężonych oscylatorów harmonicznych. Klasyczny model sieci krystalicznej. Drgania tłumione. Drgania wymuszone. Zjawisko rezonansu. Ruch falowy. Fale biegnące. Fale wzbudzone na strunie. Liniowe równanie falowe. Prędkość fazowa grupowa. Odbicie i transmisja. Fale dźwiękowe. Elementy akustyki. Efekt Dopplera. Dudnienia i interferencja fal. Fale akustyczne a fale świetlne.	8
W8	Termodynamika i zasady termodynamiki. Pojęcia termodynamiczne. Pojęcie równowagi termodynamicznej. Termodynamiczne funkcje stanu. Entropia a informacja. Podstawy fizyki statystycznej. Zespoły statystyczne. Fluktuacje statystyczne. Funkcja rozdziału. Równanie stanu gazu doskonałego.	6
W9	Kwantowe cechy materii i zjawisk. Fale materii. Pakiety falowe. Postulaty fizyki kwantowej. Równanie Schroedingera. Kwantowe właściwości materiałów. Inżynieria kwantowa i podstawy kwantowej teorii przetwarzania informacji. Algorytmy kwantowe. Kryptografia kwantowa. Zegary atomowe. Efekty kwantowe w zastosowaniach do badań właściwości materiałów - współczesna mikroskopia (TEM, STM, AFM)	10

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Mechanika klasyczna w zadaniach i problemach. Metodologia rozwiązywania równań ruchu. Zagadnienia inżynierskie z mechaniki klasycznej obejmujące kinematykę i dynamikę punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Zastosowania podstawowych praw fizyki. Zastosowanie matematyki w opisie problemów i ich rozwiązań. Ilustracje graficzne rozwiązań. Rozważania energetyczne w odniesieniu do układów klasycznych. Testy sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK. Dyskusje.	22
C2	Zadania i problemy z relatywistycznej mechaniki klasycznej, stosowanie praw Keplera, Testy sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK. Dyskusje.	8
C3	Zadania i problemy dotyczące właściwości sprężystych ciał i materiałów. Problemy ze statyki i dynamiki płynów. Zastosowania pojęć i praw fizycznych w opisie mechanicznych właściwości materiałów. Testy sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK. Dyskusje.	10
C4	Problemy i zadania dotyczące zagadnień z zakresu zjawisk falowych. Przykłady zastosowań technicznych i inżynierskich w problemach. Testy sprawdzające. Wykorzystanie platformy e-learningowej. Dyskusja.	8
C5	Problemy z termodynamiki i fizyki statystycznej. Wykorzystanie metod matematycznych do opisu zespołów statystycznych. Testy sprawdzające i zadania z wykorzystaniem platformy e-learningowej. Dyskusje.	4
C6	Zagadnienia z fizyki współczesnej. Zagadnienia i problemy związane z wykorzystaniem opisu kwantowego zjawisk. Testy sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK. Dyskusja	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady i demonstracje multimedialne

N2 Ćwiczenia problemowe

N3 Praca własna

N4 Konsultacje

N5 Platforma e-learning ELF PK

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
kształcenie na odległość (Platforma e-learning), poszukiwanie informacji	24
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
kształcenie na odległość (Platforma e-learning), poszukiwanie informacji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	300
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	10.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena z przedmiotu w oparciu o wskaźnik procentowy osiągnięcia efektów uczenia się obliczony jako średnia ważona ocen formujących i aktywności w czasie zajęć. Testy kontrolne (kolokwia) będą przeprowadzane z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK. Egzamin będzie przeprowadzony w formie pisemnego testu na platformie e-learning ELF PK oraz dodatkowo w formie ustnej. Zaliczenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, stosowanych na Politechnice Krakowskiej.

OCENA FORMUJĄCA

- F1 Uczestnictwo w zajęciach
- F2 Przygotowanie do zajęć
- F3 Aktywny udział w dyskusji
- F4 Testy (zadania) kontrolne
- F5 Egzamin

OCENA PODSUMOWUJĄCA

- P1 Ocena na podstawie wskaźnika procentowego ze średniej ważonej z ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.**W2** Spełnienie minimalnych wymagań w odniesieniu do wszystkich efektów uczenia się.**W3** Pozytywna ocena z egzaminu**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Aktywność na Platformie e-learning ELF PK oraz w MS Teams (Office 365 Edu Online) PK**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60% Znajomość i rozumienie istoty fizyki, uporządkowana wiedza na temat podstawowych pojęć jest dostateczna.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% Bardzo dobra znajomość i rozumienie istoty fizyki, uporządkowana wiedza na temat podstawowych pojęć w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Znajomość i rozumienie podstawowych praw fizyki w matematycznym modelowaniu rzeczywistości w dostatecznym stopniu.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy osiągniętych efektów uczenia wynosi więcej niż 91%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Rozumienie zakresu stosowania klasycznego opisu układów fizycznych oraz znajomość podstaw opisu w języku fizyki kwantowej w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Umiejętność wykorzystania poznanych metod fizycznych do rozwiązywania problemów inżynierskich w dostatecznym stopniu.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Umiejętność identyfikacji problematyki fizycznej w zjawiskach naturalnych i technicznych w dostatecznym zakresie.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Umiejętność komunikacji słownej i graficznej z zachowaniem rygorystyki matematycznego w dostatecznym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Dostateczna gotowość do podnoszenia swoich kompetencji, poszerzania wiedzy.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60% Dostateczna gotowość do pracy zespołowej, popularyzacji wiedzy.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż 91%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08b K_W15 K_W16b K_W18 K_W19b	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W09b K_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W02 K_W15 K_W18 K_W19b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK4	K_U01 K_U02 K_U06 b K_U09 b K_U10 K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK5	K_U04 b K_U06 b K_U07 b K_U08 b K_U09 b K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK6	K_U01 K_U02 K_U04 b K_U05 K_U07 b K_U09 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK7	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K07 K_K08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 C1 C6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK8	K_K01 K_K02 K_K03 K_K05 K_K07 K_K08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker — *Podstawy fizyki. T1-T5*, Warszawa, 2012, PWN
- [2] Jearl Walker — *Podstawy fizyki: zbiór zadań*, Warszawa, 2012, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Andrzej Januszajtis — *Fizyka dla Politechnik. T1-T3*, Warszawa, 1977, PWN
- [2] Włodzimierz Dziurda, Teresa Stępień, Wojciech Otowski — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami. Cz. 1*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

LITERATURA DODATKOWA

[1] **David Morin** — *Introductory Classical Mechanics with Problems and Solutions*, Cambridge (US), 2003, Harvard University

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....