

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy fizyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS D1 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Ukazanie znaczenia matematyki w fizyce (naukach technicznych) oraz ilustracja wykorzystania metod matematycznych w modelowaniu układów fizycznych (technicznych)

Cel 2 Zastosowanie metod teoretycznych i doświadczalnych fizyki w modelowaniu matematycznym rzeczywistych układów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy analizy matematycznej

2 Podstawowe umiejętności z zakresu komputerowych metod numerycznych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej

EK2 Wiedza Znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości

EK3 Umiejętności Umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki

EK4 Umiejętności Umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi modeli prostych zjawisk i układów fizycznych

EK5 Kompetencje społeczne Kompetencje w zakresie komunikacji podczas dyskusji problemów oraz krytycznej oceny zakresu stosowalności ich rozwiązań

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Istota fizyki. Fizyka a matematyka. Wektory w fizyce klasycznej. Rachunek różniczkowy i całkowy w kinematyce. Zasady dynamiki Newtona. Zasada zachowania pędu	6
W2	Równania ruchu pojedynczych cząstek i układów wielu cząstek	4
W3	Energia kinetyczna i potencjalna. Zasada zachowania energii. Pola skalarne i wektorowe. Zasady zachowania i twierdzenie Noether	6
W4	Drgania i fale	4
W5	Rachunek wariacyjny i równania Eulera-Lagrange'a. Hamiltonian i równania Hamiltona	4
W6	Oscylatory sprzężone. Wahadło podwójne. Zjawiska nieliniowe. Chaos deterministyczny	2
W7	Fizyka kwantowa. Postulaty mechaniki kwantowej. Formalizm matematyczny mechaniki kwantowej.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykorzystywanie pojęć fizycznych w analizie problemów technicznych. Pomiary fizyczne, niepewności pomiarowe.	4
C2	Zastosowanie metod matematycznych w opisie modeli fizycznych	8
C3	Konstrukcja modeli matematycznych układów fizycznych	4
C4	Wykorzystanie metod numerycznych (MATLAB, GNU Octave) do implementacji modeli matematycznych, opisujących zjawiska fizyczne lub układy techniczne	10
C5	Testowanie komputerowych modeli matematycznych, proste symulacje i wizualizacje wyników. Określanie zakresu stosowalności modelu.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w sytuacji zdalnego nauczania prowadzone on-line w czasie rzeczywistym)

N2 Prezentacje multimedialne (animacje)

N3 Dyskusja (w sytuacji zdalnego nauczania prowadzona w czasie rzeczywistym)

N4 Ćwiczenia rachunkowe (rozwiązywanie zagadnień problemowych w czasie rzeczywistym))

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
platforma e-learning	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena z przedmiotu w oparciu o wskaźnik procentowy osiągnięcia efektów uczenia się obliczony jako średnia ważona ocen formujących. Prace etapowe oraz zaliczenia mogą być przeprowadzane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (platforma e-learning Moodle, MS Teams).

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Ocena zadania rachunkowego

F3 Projekt indywidualny

F4 Aktywne uczestnictwo w zajęciach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Osiągnięcie wszystkich przedmiotowych efektów uczenia się w co najmniej minimalnym stopniu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Aktywność na platformie e-learning (Moodle), MS Teams

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%. Brak znajomości podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Minimalny zakres znajomości podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej nie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60%. Dostateczna znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Minimalny poziom wiedzy w tym zakresie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%. Dość dobra znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Poprawna znajomość wiedzy w tym zakresie, ale towarzyszą temu znaczące błędy.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%. Dobra znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Solidna wiedzy w tym zakresie, lecz z pewnymi błędami.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%. Ponad dobra znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Ponadprzeciętna wiedza w tym zakresie, lecz z pewnymi drobnymi błędami i nieścisłościami.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi co najmniej 91%. Bardzo dobra znajomość podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej. Wyśmienita i bezbłędna wiedza w zakresie omawianych podstawowych pojęć i praw fizyki klasycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%. Brak znajomości metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Minimalny poziom wiedzy w tym zakresie nie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60%. Dostateczna znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Minimalny poziom wiedzy w tym zakresie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%. Dość dobra znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Poprawna znajomość wiedzy w tym zakresie, ale towarzyszą temu znaczące błędy.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%. Dobra znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Solidna wiedzy w tym zakresie, lecz z pewnymi błędami.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%. Ponad dobra znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Ponadprzeciętna wiedza w tym zakresie, lecz z pewnymi drobnymi błędami i nieścisłościami.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi co najmniej 91%. Bardzo dobra znajomość metod konstrukcji modeli fizycznych rzeczywistości. Wyśmienita i bezbłędna wiedza w tym zakresie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%.. Brak umiejętności opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Minimalny poziom umiejętności nie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60%. Dostateczna umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Minimalny poziom umiejętności w tym zakresie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%. Dość dobra umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Pewne minimalne umiejętności zdobyte, ale towarzyszą temu znaczące braki.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%. Dobra umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Solidny zasób umiejętności, lecz z pewnymi brakami.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%. Ponad dobra umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Ponadprzeciętne umiejętności, lecz z pewnymi drobnymi błędami i nieścisłościami.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi co najmniej 91%. Bardzo dobra umiejętność opisu prostych zjawisk fizycznych w ścisłym języku matematyki. Wykazanie bezbłędnych umiejętności w tym zakresie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%. Brak umiejętności tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych zjawisk i układów fizycznych. Minimalny poziom umiejętności nie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 51% - 60%. Dostateczna umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych modeli zjawisk i układów fizycznych. Minimalny poziom umiejętności w tym zakresie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%. Dość dobra umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych modeli zjawisk i układów fizycznych. Pewne minimalne umiejętności zdobyte, ale towarzyszą temu znaczące braki.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%. Dobra umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych modeli zjawisk i układów fizycznych. Solidny zasób umiejętności, lecz z pewnymi brakami.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%. Ponad dobra umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych modeli zjawisk i układów fizycznych. Ponadprzeciętne umiejętności, lecz z pewnymi drobnymi błędami i nieścisłościami.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi co najmniej 91%. Bardzo dobra umiejętność tworzenia i analizy metodami komputerowymi prostych modeli zjawisk i układów fizycznych. Wykazanie bezbłędnych umiejętności w tym zakresie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%. Niedostateczna komunikacja w dyskusji problemów. Minimalny poziom kompetencji nie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w przedziale 51% - 60%. Dostateczna komunikacja w dyskusji problemów. Minimalny poziom kompetencji w tym zakresie został osiągnięty.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%. Ponad dobra komunikacja w dyskusji problemów. Pewne minimalne kompetencje zdobyte, ale towarzyszą temu znaczące braki.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%. Dobra komunikacja w dyskusji problemów. Solidny zasób kompetencji, lecz z pewnymi brakami.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%. Ponad dobra komunikacja w dyskusji problemów. Ponadprzeciętne kompetencje, lecz z pewnymi drobnymi błędami i nieścisłościami.
NA OCENĘ 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi co najmniej 91%. Bardzo dobra komunikacja w dyskusji problemów. Wykazanie wyśmienitych kompetencji w tym zakresie.

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_W03	Cel 1	W1 W2 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K_U14 K_U21	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK4	K_U01 K_U14 K_U25	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 F3
EK5	K_K01 K_K02 K_K07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | John R. Taylor — *Mechanika klasyczna*, Warszawa, 2006, PWN
- [2] | David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker — *Podstawy fizyki (t.1 - t.5)*, Warszawa, 2019, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | R. Shankar — *Mechanika kwantowa*, Kraków, 2007, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | F. W. Byron, R.W. Fuller — *Metody matematyczne w fizyce klasycznej i kwantowej*, Warszawa, 1975, PWN
- [2] | P. Blanchard, R. L. Devaney, G. R. Hall — *Differential Equations*, Boston, 2012, Brooks/Cole Cengage Learning
- [3] | Iwo Białynicki-Birula, Iwona Białynicka-Birula — *Modelowanie rzeczywistości*, Warszawa, 2014, WNT
- [4] | Raymond A. Serway, John W. Jewett — *Physics for Scientists and Engineers*, Boston, 2019, Cengage

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)