Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Physics
Kod przedmiotu	WIiT M oIS D1 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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) oraz proste pokazy

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

N4 Ćwiczenia praktyczne i zadania problemowe

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, zaliczenia i egzamin będą przeprowadzane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (platforma e-learning Moodle, MS Teams).

Ocena formująca

F1 Test

F2 Ćwiczenia praktyczne

F3 Projekt indywidualny

F4 Aktywność

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin

Warunki zaliczenia przedmiotu

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

W2 Pozytywny wynik egzaminu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Aktywność na platformie e-learning (Moodle)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 51%. Brak znajomość 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_W03 K_W08	Cel 1	W1 W2 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W01 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 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK4	K_U21 K_K01	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6	N1 N2	F1 F2 F3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	K_K02 K_K03 K_K04	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)

Osoby prowadzące przedmiot

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

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .