

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wibracje i propagacja fal w materiałach
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Vibrations and wave propagation in materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIS B11 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Poznanie i zrozumienie zjawisk wibracji - w szczególności drgań harmonicznych. Poznanie ilościowego sposobu opisu tych zjawisk - różniczkowych równań liniowych o stałych współczynnikach.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Poznanie i zrozumienie czym jest fala i jak rozchodzi się w materiałach. Poznanie ilościowego sposobu opisu fal - czyli równań falowych różnego typu.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Zdobyć umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących drgań harmoniczych oraz rozchodzenia się fal - w szczególności zapoznanie się z metodami rozwiązywania równań różniczkowych różnego typu (cząstkowych, liniowych, jednorodnych, wymuszonych).

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Zrozumienie, jak wiadomości dotyczące wibracji oraz rozchodzenia się fal mogą umożliwić rozwiązywanie konkretnych problemów inżynierskich, w szczególności związanych z inżynierią materiałową (np. jak wykorzystać rozchodzenie fal w badaniu własności materiałów, jakie znaczenie dla danego materiału może mieć zjawisko rezonansu).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Wiadomości z zakresu matematyki: wektory i operacje na nich, macierze, różniczkowanie, obliczanie całek.

2 Wymaganie 2 Wiadomości z zakresu fizyki, w szczególności z zakresu mechaniki oraz elektryczności i magnetyzmu.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Poznanie pojęć oscylatora harmonicznego oraz drgań harmoniczych. Student wie, jak wykorzystać model oscylatora harmonicznego do opisu wielu zjawisk z dziedziny fizyki i inżynierii: drgań w obwodzie elektrycznych, drgań wahadła prostego, fizycznego i torsyjnego, drgań wielu sprzężonych oscylatorów, dudnień, drgań tłumionych i wymuszonych, rezonansu. Zrozumienie znaczenia omawianych zagadnień dla opisu i badania własności materiałów. Student wie, jak wykorzystać wahadło torsyjne do badania własności materiałów w kontekście inżynierii materiałowej, wie, jakie znaczenie dla zadań inżynierskich ma zjawisko rezonansu.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Poznanie pojęcia fali oraz pojęć takich jak prędkość fazowa i grupowa, dyspersja. Zrozumienie zjawiska rozchodzenia się fal. Student wie, jak powyższą wiedzę wykorzystać do opisu zjawisk z dziedziny fizyki i inżynierii: rozchodzenia się fal w materiałach, w szczególności fal elektromagnetycznych, opisu załamania światła, opisu dyfrakcji i interferencji fal, opisu fal stojących, fal płaskich, sferycznych oraz cylindrycznych. Zrozumienie znaczenia omawianych zagadnień dla opisu i badania własności materiałów - student umie wykorzystać zjawisko załamania, dyfrakcji, interferencji do badania własności materiałów w kontekście inżynierii materiałowej.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Poznanie sposobów ilościowego opisu drgań - równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach swobodnych oraz wymuszonych. Zapoznanie się z układami równań różniczkowych.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Poznanie sposobów ilościowego opisu zagadnień związanych z propagacją fal - równań falowych. Zapoznanie się z analizą furierowską.

EK5 Umiejętności Efekt kształcenia 5 Umiejętność rozwiązywania konkretnych problemów (zadań) dotyczących wibracji - w szczególności nabycie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych oraz układów równań różniczkowych.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Umiejętność rozwiązywania konkretnych problemów (zadań) dotyczących propagacji fal w materiałach - w szczególności nabycie umiejętności rozwiązywania równań falowych różnego typu (np. klasycznego, Kleina-Gordona).

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Pojęcie drgań - drgania okresowe, drgania harmoniczne, pojęcie oscylatora harmonicznego - jego znaczenie dla opisu wielu zjawisk przyrodniczych i inżynierskich.	2
W2	Treści programowe 2 Wahadła: matematyczne, fizyczne, torsyjne.	2
W3	Treści programowe 3 Drgania w obwodach elektrycznych.	2
W4	Treści programowe 4 Drgania w układach o wielu stopniach swobody. Dudnienia.	4
W5	Treści programowe 5 Oscylator anharmoniczny.	2
W6	Treści programowe 6 Oscylator tłumiony i z wymuszeniem, rezonans.	3
W7	Treści programowe 7 Pojęcie fali, fala stojąca, równanie falowe klasyczne oraz Kleina-Gordona.	4
W8	Treści programowe 8 Propagacja fal elektromagnetycznych w materiałach, fale ulegające i nieulegające dyspersji, prędkość fazowa i grupowa.	4
W9	Treści programowe 9 Załamanie światła, prawo załamania, kąt całkowitego wewnętrznego odbicia.	2
W10	Treści programowe 10 Fale płaskie, sferyczne i cylindryczne.	2
W11	Treści programowe 11 Dyfrakcja i interferencja. Analiza furierowska.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści programowe 1 Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczący treści wykładu, w szczególności: rozwiązywanie zagadnień opisanych przy pomocy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach swobodnych oraz z wymuszeniem.	10
C2	Treści programowe 2 Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczący treści wykładu, w szczególności: rozwiązywanie zagadnień opisanych przy pomocy układów równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	10
C3	Treści programowe 3 Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczący treści wykładu, w szczególności: rozwiązywanie zagadnień opisanych przy pomocy równań różniczkowych cząstkowych.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykład

N2 Narzędzie 2 Ćwiczenia rachunkowe

N3 Narzędzie 3 Konsultacje

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	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Zadania tablicowe

F2 Ocena 2 Kolokwia

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pozwala na przystąpienie do egzaminu. Uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.

NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma podstawowych wiadomości dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada podstawowe wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia. Brak mu jednak pewności i samodzielności w rozwiązywaniu problemów wykraczających ponad podstawowy poziom.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada nieco ponad podstawowe wiadomości i podstawowe zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobre wiadomości i zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada szerokie wiadomości i dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.

NA OCENĘ 5.0	Student posiada szerokie wiadomości i bardzo dobre zrozumienie dotyczące treści opisanych w efekcie kształcenia.
--------------	--

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_W05 K_U06 b K_U07 b K_U08 b K_U10	Cel 1 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3	P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W05 K_U06 b K_U07 b K_U10	Cel 2 Cel 4	W7 W8 W9 W10 W11	N1 N3	P1
EK3	K_W01 K_U10	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_U10	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W7 W8 W9 W10 W11 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_W01 K_W02 K_U06 b K_U10	Cel 1 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1	N2 N3	F1 F2
EK6	K_W01 K_W02 K_U06 b K_U10	Cel 2 Cel 3	W7 W8 W9 W10 W11 C3	N2 N3	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | F.C Crawford — *Fale*, Warszawa, 1975, PWN

[2] | C.Kittel , W.D. Knight, M.A. Ruderman — *Mechanika*, Warszawa, 1979, PWN

[3] | D.Halliday, R. Resnick — *Fizyka 1,2*, Warszawa, 2003, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Joanna Jałocha-Bratek (kontakt: joanna.jalocha-bratek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Joanna Jałocha-Bratek (kontakt: joanna.jalocha-bratek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....