

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIS B5 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami mechaniki klasycznej i relatywistycznej w zakresie umożliwiającym opis ruchu i działania układów materialnych w zewnętrznym polu sił.

Cel 2 Zapoznanie studentów z elementami fizyki statystycznej i fizyki zjawisk transportu pozwalającymi zrozumieć zachowanie się układów złożonych z bardzo dużej liczby cząstek.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami optyki falowej i fizyki współczesnej w zakresie niezbędnym dla rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technologiach inżynierskich.
- Cel 4** Nabycie umiejętności analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych w oparciu o poznane prawa fizyki.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z indywidualną i zespołową pracą eksperymentalną: wykonywaniem pomiarów podstawowych i złożonych wielkości fizycznych oraz opracowaniem, przedstawianiem i poprawnym interpretowaniem otrzymanych wyników.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Student posiada wiedzę w zakresie fizyki na poziomie szkoły średniej oraz zaliczony pierwszy semestr matematyki wyższej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna i objaśnia podstawowe prawa mechaniki dotyczące dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki relatywistycznej.
- EK2 Wiedza** Student zna klasyczne prawo rozkładu Maxwella-Boltzmana i potrafi je porównać z rozkładami kwantowymi.
- EK3 Wiedza** Student opisuje i objaśnia mechanizmy transportu energii, pędu, masy i ładunku oraz zna podstawowe prawa dotyczące tych zjawisk.
- EK4 Wiedza** Student zna i objaśnia równania Maxwella dla próżni oraz ich postać falową.
- EK5 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi znaleźć funkcje rozdziału i zapisać rozkłady Maxwella-Boltzmana dla wybranych układów wielu cząstek w stanie równowagi termodynamicznej oraz jest w stanie sformułować równanie transportu ciepła i rozwiązać je dla prostych przypadków.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć wartości własne różnych operatorów, w szczególności dla operatorów energii i momentu pędu cząstki kwantowej.
- EK9 Umiejętności** Student potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, umie opracować i przedstawić wyniki eksperymentu fizycznego.
- EK10 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz odpowiadać za jakość wykonanej pracy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Ćwiczenie obowiązkowe Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	3
L2	Drgania i fale Studenci wykonują jedno ćwiczenie z poniższego zestawu 1.Badanie drgań tłumionych wahadła torsyjnego. 2.Polaryzacja liniowa i kołowa światła. 3.Dyfrakcja i interferencja światła lasera. 4.Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej.	3
L3	Własności ciał stałych i cieczy Studenci wykonują jedno ćwiczenie z poniższego zestawu 1.Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego. 2.Transport i wymiana ciepła. 3.Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. 4.Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury.	3
L4	Pole elektromagnetyczne Studenci wykonują jedno ćwiczenie z poniższego zestawu 1.Badanie pola magnetycznego za pomocą hallotronu. 2.Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej.	3
L5	Fizyka współczesna Studenci wykonują jedno ćwiczenie z poniższego zestawu 1.Identyfikacja widm atomowych przy użyciu spektroskopu. 2.Zastosowanie fotokomórki (fotoogniwa) do pomiarów fotometrycznych. 3.Wyznaczanie stałej Plancka.	3

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie równań ruchu dla wybranych przykładów z dynamiki klasycznej. Praca i energia w polu grawitacyjnym. Wyznaczanie potencjału. Zachowawcze pola sił.	3
C2	Zagadnienia względności czasu i skrócenia długości w zadaniach. Relatywistyczne prawo dodawania prędkości. Wyznaczanie pędu i energii relatywistycznej. Ruch cząstek w polach elektrycznym i magnetycznym.	3
C3	Wyznaczanie funkcji rozdziału dla układów cząstek o 1, 2 i 3 stopniach swobody. Liczenie wartości średnich dla różnych wielkości mechanicznych.	2
C4	Rozwiązywanie równań transportu ciepła w prostych przypadkach.	1
C5	Wyznaczanie pola elektrycznego w oparciu o prawo Gaussa. Proste przykłady zastosowania prawa Amperea i prawa Faradaya. Fala płaska jako rozwiązanie równań Maxwella.	3
C6	Działania na operatorach. Przykłady znajdowania wartości własnych dla różnych operatorów. Funkcje falowe, obliczanie gęstości prawdopodobieństwa. Dyskusja rozwiązania równania Schrödingera dla prostokątnej studni potencjału.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Mechanika klasyczna i relatywistyczna: Zasady dynamiki i równania ruchu. Związek pracy z energiami kinetyczną i potencjalną. Zachowawcze pole sił. Inercjalne układy odniesienia. Transformacja Galileusza. Zasada względności. Postulaty Einsteina. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Prawo dodawania prędkości. Zasady dynamiki w szczególnej teorii względności. Masa podłużna i poprzeczna. Transformacja siły. Energia relatywistyczna.	6
W2	Mechanika statystyczna klasyczna: Stany mikro i makro układu wielu cząstek. Przestrzeń fazowa. Prawo rozkładu Maxwella i Boltzmanna. Funkcja rozdziału, przykłady wyznaczania. Rozkład po energiach. Porównanie z rozkładami kwantowymi. Równanie Maxwella i Boltzmanna dla układu znajdującego się pod działaniem sił zewnętrznych. Wzór barometryczny. Wyprowadzenie wzoru na wartość średnią. Zasada ekwipartycji energii. Porównanie z doświadczeniem, granice stosowalności.	4
W3	Zjawiska transportu: Transport energii, pędu, masy i ładunku prawa: Fouriera, Newtona, Ficka i Ohma. Wyprowadzenie równania transportu na przykładzie transportu ciepła. Przypadki szczególne. Postać współczynników: przewodnictwa ciepła, lepkości, dyfuzji i ich związek z fizyką statystyczną.	4
W4	Pole elektromagnetyczne i wybrane zagadnienia z optyki falowej: Ładunek elektryczny, prawo Coulomba. Pole elektrostatyczne. Prawo Gaussa w postaci różniczkowej i całkowitej. Równanie Poissona. Postać rozwiązań, warunki brzegowe. Zasada zachowania ładunku. Równanie ciągłości. Prawo Amperea. Różniczkowe prawo Ohma. Prawo indukcji Faradaya. Drugie prawo Maxwella w postaci różniczkowej i całkowitej. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Uzupełnione prawo Amperea. Układ równań Maxwella w próżni. Postać falowa równań Maxwella (wyprowadzenie). Kształt rozwiązań fala płaska monochromatyczna. Własności pola elektromagnetycznego. Polaryzacja fali elektromagnetycznej.	8
W5	Wstęp do mechaniki kwantowej: Korpuskularne własności promieniowania elektromagnetycznego (promieniowanie ciała doskonale czarnego, zjawisko fotoelektryczne, doświadczenie Comptona). Fale materii. Doświadczenie Davissona i Germera. Pakiet falowy. Relacje Heisenberga. Postulaty mechaniki kwantowej. Interpretacja funkcji falowej. Równanie Schrödingera zależne od czasu. Rozwiązanie czasowego równania Schrödingera dla cząstki swobodnej separacja zmiennych. Interpretacja wyników. Operatory w mechanice kwantowej. Równanie na wartości własne. Kwantowanie momentu pędu. Jednowymiarowe zagadnienia dla równania Schrödingera: (a) nieskończona jama potencjału, (b) efekt tunelowy, (c) kwantowy oscylator harmoniczny.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne.

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Prezentacje multimedialne

N7 Demonstracje doświadczeń.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
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	60
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia audytoryjne i ćwiczenia laboratoryjne.

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1, P2

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje podstawowych wielkości mechanicznych oraz podstawowe prawa mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać ze zrozumieniem klasyczne prawo rozkładu.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe prawa opisujące transport energii, pędu, masy i ładunku.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać i omówić równania Maxwella w postaci różniczkowej lub całkowej.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****

NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student zna postulaty mechaniki kwantowej, interpretację funkcji falowej. Umie zapisać równanie Schrödingera dla nieskończonej jamy potencjału.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeanalizować proste zadanie z dynamiki, zapisać równanie ruchu, wyznaczyć potencjał zachowawczego pola sił. Umie zastosować relatywistyczne prawo dodawania prędkości.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie wyznacza funkcję rozdziału dla zadanego układu wielu cząstek gazu doskonałego. Potrafi przeanalizować zadanie dotyczące transportu ciepła.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować operator kwantowy w oparciu o klasyczną definicję pewnej wielkości mechanicznej oraz zapisać równanie własne dla tego operatora.
NA OCENĘ 3.5	*****

NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	Student zna elementarną teorię niepewności i stosuje ją poprawnie w opracowaniu wyników pomiarów. Poprawnie zapisuje wyniki eksperymentu.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	*****
NA OCENĘ 3.0	W trakcie pracy zespołowej nie wykazuje aktywności, nie przedstawia swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	*****
NA OCENĘ 4.0	*****
NA OCENĘ 4.5	*****
NA OCENĘ 5.0	*****

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	Cel 1	l1 c1 c2 w1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK2	K_W01, K_W02	Cel 2	c3 w2	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W01, K_W02, K_W03	Cel 2	13 c4 w3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K_W01, K_W02	Cel 3	12 14 c5 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK5	K_W01, K_W02	Cel 3	15 c6 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK6	K_U01	Cel 1	c1 c2 w1	N1 N2 N4 N5 N6 N7	F1 P1
EK7	K_U01	Cel 4	c3 c4 w2 w3	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK8	K_U01	Cel 3	c6 w5	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK9	K_U01	Cel 5	11	N3	F2
EK10	K_U03	Cel 5	11 12 13 14 15	N3	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **D. Halliday, R. Resnick, J. Walker** — *Podstawy fizyki, t. 1-5*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] **A. Januszajtis** — *Fizyka dla politechnik, t. 1-2*, Warszawa, 1977, PWN
- [3] **B. Oleś** — *Wykłady z fizyki*, Kraków, 2005, PK
- [4] **M. Duraj, B. Oleś** — *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, cz. 1*, Kraków, 2008, PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **W. Dziurda, T. Stępień, W. Otowski** — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, cz. 1*, Kraków, 2000, PK
- [2] **W. Dziurda, T. Stępień** — *zadań z fizyki z rozwiązaniami, cz. 2*, Kraków, 2004, PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Włodzimierz Dziurda (kontakt: wdziurda@gmail.com)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr Włodzimierz Dziurda (kontakt: wdziurda@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....