

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physics
KOD PRZEDMIOTU	E102
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	18	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawami mechaniki klasycznej i relatywistycznej, termodynamiki i fizyki statystycznej oraz elektromagnetyzmu.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z elementami fizyki kwantowej, ciała stałego oraz fizyki jądrowej.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania prostych zadań i problemów fizycznych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z przeprowadzaniem eksperymentów fizycznych oraz opracowaniem i interpretacją otrzymanych wyników.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza w zakresie fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące mechaniki klasycznej i relatywistycznej.

**EK2 Wiedza** Student zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki i fizyki statystycznej.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia z elektromagnetyzmu.

**EK4 Wiedza** Student zna elementy fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy dotyczące wybranych zagadnień fizycznych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić proste eksperymenty fizyczne oraz umie opracować i zinterpretować otrzymane wyniki.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	2
L2	Studenci wykonują wybrane ćwiczenia z poniższego zestawu 1. Wyznaczanie modułu Younga metodą rozciągania drutu i strzałki ugięcia pręta. 2. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. 3. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. 4. Transport i wymiana ciepła. 5. Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury. 6. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. 7. Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego. 8. Badanie pola magnetycznego za pomocą hallotronu. 9. Oscyloskop katodowy. 10. Zastosowanie fotokomórki do pomiarów fotometrycznych. 11. Analiza spektralna gazów. 12. Polaryzacja światła. 13. Dyfrakcja i interferencja światła lasera. 14. Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej.	7

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Elementy rachunku wektorowego. Obliczanie prędkości i przyspieszenia w różnych układach współrzędnych.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C2</b>	Rozwiązywanie dynamicznego równania ruchu dla różnych zagadnień fizycznych. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Przykłady zastosowania zasady zachowania pędu, energii mechanicznej i momentu pędu.	2
<b>C3</b>	Kinematyka relatywistyczna: konsekwencje transformacji Lorentza. Dynamika relatywistyczna: ruch cząstki relatywistycznej w polu elektrycznym i magnetycznym.	1
<b>C4</b>	Przemiany gazu doskonałego w zadaniach. Rozkład Maxwella prędkość średnia, prędkość średnia kwadratowa i prędkość najbardziej prawdopodobna cząsteczek w gazie. Równania transportu.	2
<b>C5</b>	Zadania ilustrujące zastosowanie poznanych zagadnień z elektromagnetyzmu, w szczególności: zasady superpozycji pól elektrycznych, prawa Gaussa, prawa Ampere'a, prawa Biot-Savarta i prawa Faradaya.	2
<b>C6</b>	Zadania dotyczące promieniowania cieplnego: prawo Stefana-Boltzmana i prawo Plancka. Dyskusja rozwiązań równania Schrödingera dla różnych potencjałów.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wiadomości wstępne Czym jest fizyka? Fizyka a inne nauki przyrodnicze. Teorie fizyczne i ich podział. Układ SI. Oddziaływania fundamentalne. Cząstki elementarne.	1
<b>W2</b>	Elementy mechaniki klasycznej Model punktu materialnego. Pojęcie układu odniesienia. Określenie ruchu. Transformacja Galileusza. Zasady dynamiki Newtona. Dynamiczne równanie ruchu. Znaczenie zasad zachowania w fizyce. Zasada zachowania pędu. Określenie energii kinetycznej i pracy. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Energia potencjalna. Praca w polu siły zachowawczej. Zasada zachowania energii. Pole grawitacyjne. Zasada zachowania momentu pędu. Ruch falowy. Podział fal. Rozchodzenie się fal w ośrodku sprężystym. Fale harmoniczne. Równanie różniczkowe ruchu falowego. Fale dźwiękowe. Efekt Dopplera w akustyce. Ultradźwięki i ich zastosowanie w technice.	4
<b>W3</b>	Mechanika relatywistyczna Zasada względności Galileusza. Hipoteza eteru. Doświadczenie Michelsona-Morleya. Postulaty Einsteina. Transformacja Lorentza. Względność jednoczesności, skrócenie Lorentza, dylatacja czasu. Jaki jest sens fizyczny skrócenia Lorentza i dylatacji czasu? Paradoks bliźniąt. Eksperymentalne potwierdzenie dylatacji czasu. Transformacja prędkości. Dynamika relatywistyczna. Eksperyment myślowy Tolmana. Energia relatywistyczna. Równanie ruchu w mechanice relatywistycznej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej Termodynamika fenomenologiczna a statystyczna. Energia wewnętrzna układu. Pierwsza zasada termodynamiki. Przemiany gazu doskonałego. Druga zasada termodynamiki. Silniki cieplne. Rozkład Maxwella-Boltzmana. Zjawiska transportu przewodnictwo cieplne, dyfuzja, lepkość (tarcie wewnętrzne).	3
<b>W5</b>	Elektryczność i magnetyzm Zasada zachowania ładunku. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Potencjał. Moment dipolowy. Równanie Poissona i Laplacea. Przewodniki elektryczne. Pojemność. Dielektryki. Polaryzacja dielektryków - ujęcie mikroskopowe i makroskopowe. Prawo Gaussa dla dielektryków. Energia pola elektrycznego. Prąd elektryczny. Różniczkowe prawo Ohma. Równanie ciągłości. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Prawo Gaussa dla magnetyzmu. Prawo Amperea. Prawo Biota-Savarta. Prawo Faradaya. Energia pola magnetycznego. Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Wybrane zagadnienia z optyki.	4
<b>W6</b>	Elementy fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej Promieniowanie cieplne. Pojęcie ciała doskonale czarnego. Prawo Stefana-Boltzmana. Prawo przesunięć Wiena. Klasyczna teoria promieniowania we wnęce Rayleigha-Jeansa. Prawo Plancka. Korpuskularne własności promieniowania - efekt fotoelektryczny, efekt Comptona. Hipoteza de Brogliea i jej doświadczalne potwierdzenie. Równanie Schrödingera. Równanie Schrödingera niezależne od czasu. Interpretacja funkcji falowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Odbicie i przechodzenie cząstki przez barierę potencjału. Skaningowy mikroskop tunelowy. Model atomu wodoru. Emisja wymuszona fotonów. Laser. Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Metale, półprzewodniki, izolatory. Złącze p-n i jego zastosowania. Zjawisko fotowoltaiczne. Fotoogniwa i baterie słoneczne. Jądro atomowe. Energia wiązania jądra. Metody otrzymywania energii jądrowej: rozszczepienie jąder, fuzja termojądrowa. Promieniotwórczość. Reaktor jądrowy. Elektrownia jądrowa. Synteza termojądrowa we wnętrzu Słońca i innych gwiazd. Synteza termojądrowa w warunkach ziemskich.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	24
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>84</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć i praw mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia i prawa mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował w stopniu dość dobrym zagadnienia dotyczące mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował w stopniu dobrym zagadnienia dotyczące mechaniki klasycznej i relatywistycznej.

NA OCENĘ 4.5	Student opanował w stopniu ponad dobrym zagadnienia dotyczące mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował w stopniu bardzo dobrym zagadnienia dotyczące mechaniki klasycznej i relatywistycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sformułować podstawowych praw i równań termodynamiki i fizyki statystycznej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować podstawowe prawa i równania termodynamiki i fizyki statystycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje w stopniu dość dobrym znajomość i zrozumienie problemów termodynamiki i fizyki statystycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje w stopniu dobrym znajomość i zrozumienie problemów termodynamiki i fizyki statystycznej.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje w stopniu ponad dobrym znajomość i zrozumienie problemów termodynamiki i fizyki statystycznej.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje w stopniu bardzo dobrym znajomość i zrozumienie problemów termodynamiki i fizyki statystycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zapoznał się w sposób zadowalający z tematem elektromagnetyzmu.
NA OCENĘ 3.0	Student zapoznał się w stopniu dostatecznym z zagadnieniami elektromagnetyzmu.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze opisuje i rozumie zjawiska i prawa elektromagnetyzmu.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze opisuje i rozumie zjawiska i prawa elektromagnetyzmu.
NA OCENĘ 4.5	Student w stopniu ponad dobrym opisuje i rozumie zjawiska i prawa elektromagnetyzmu.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze opisuje i rozumie zjawiska i prawa elektromagnetyzmu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada zasadniczej wiedzy w zakresie elementów fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 3.0	Student w stopniu podstawowym orientuje się w elementach fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 3.5	Student w stopniu dość dobrym wykazuje orientację w wybranych zagadnieniach fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze przedstawia i interpretuje problematykę wybranych zagadnień fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.

NA OCENĘ 4.5	Student w stopniu ponad dobrym prezentuje i rozumie wybrane zagadnieniach fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze opisuje i interpretuje problematykę wybranych zagadnień fizyki kwantowej, ciała stałego i fizyki jądrowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi w sposób zadawalający rozwiązywać prostych zadań z fizyki.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w sposób zadawalający rozwiązywać proste zadania z fizyki.
NA OCENĘ 3.5	Student poprawnie rozwiązuje nieskomplikowane problemy fizyczne i właściwie interpretuje otrzymany wynik.
NA OCENĘ 4.0	Student właściwie analizuje i rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności.
NA OCENĘ 4.5	Student bezbłędnie analizuje i rozwiązuje zadania o nieco wyższym stopniu trudności.
NA OCENĘ 5.0	Student prawidłowo rozwiązuje problemy fizyczne o podwyższonej skali trudności i przeprowadza dyskusję otrzymanego wyniku.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zaliczył ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki w przedziale 2.95 - 3.25. Dodatkowo liczba ocen poniżej 3.0 nie może przekraczać 25%. Osoby, które nie spełnią powyższego warunku mogą uzyskać zaliczenie po dodatkowym sprawdzianie z całości odbytych ćwiczeń - średnia jednak nie może być niższa niż 2.70.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał średnią ocen z ćw. lab. w przedziale 3.26 - 3.75.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał średnią ocen z ćw. lab. w przedziale 3.76 - 4.20.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał średnią ocen z ćw. lab. w przedziale 4.21 - 4.50.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał średnią ocen z ćw. lab. w przedziale 4.51 - 5.00.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01	Cel 1	L1 L2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W01	Cel 1	C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W01	Cel 1	C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W01	Cel 2	C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_W01	Cel 3		N2 N4	F1 F2 P1
EK6	K1_W01	Cel 4		N3 N4	F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] D. Halliday, R. Resnick — *Fizyka, t.1,2*, Warszawa, 1983, PWN
- [2 ] A. Januszajtis — *Fizyka dla politechnik, t.1,2*, Warszawa, 1986, PWN
- [3 ] W. Dziurda, T. Stępień, W. Otowski — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, cz.1*, Kraków, 2000, PK
- [4 ] W. Dziurda, T. Stępień — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami cz.2*, Kraków, 2004, PK
- [5 ] A. Gajewski, A. Foryś, A. Foryś — *Zadania i przykłady z fizyki*, Kraków, 1993, PK
- [6 ] B. Oleś, M. Duraj — *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, cz.1*, Kraków, 2008, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] I.W. Sawieliew — *Kurs fizyki, t.1-3*, Warszawa, 1987, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Marek Tuleta (kontakt: mtuleta@if.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)