

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physics
KOD PRZEDMIOTU	A102
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej i termodynamiki fenomenologicznej przydatnymi do zrozumienia zjawisk i procesów fizycznych występujących w przyrodzie i technice.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrodynamiki i optyki falowej w zakresie koniecznym do zrozumienia fizycznych podstaw technik pomiarowych.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami fizyki współczesnej i ich praktycznym zastosowaniem.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania prostych zadań i modeli fizycznych.

**Cel 5** Zapoznanie studentów z pracą eksperymentalną: wykonywaniem prostych pomiarów oraz opracowaniem, przedstawianiem i interpretowaniem otrzymanych wyników.

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

1 Wiedza w zakresie fizyki na poziomie szkoły średniej oraz wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej dotyczące: kinematyki i dynamiki klasycznej, zasad zachowania energii, pędu, momentu pędu, własności pola grawitacyjnego oraz ruchu drgającego i falowego. Student zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki fenomenologicznej.

**EK2 Wiedza** Student potrafi omówić podstawowe zagadnienia dotyczące: własności pól elektrycznego i magnetycznego, prądu elektrycznego oraz praw elektrodynamiki.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawy optyki falowej i potrafi wskazać praktyczne wykorzystanie zjawisk falowych.

**EK4 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia fizyki współczesnej, w tym elementy szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy ilustrujące wybrane zagadnienia i modele z zakresu fizyki, umie analizować otrzymane wyniki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstęp do fizyki: Rola i znaczenie fizyki w naukach inżynierskich/technicznych. Przedmiot i metody badawcze fizyki. Notacja fizyczna i jednostki układu SI.	2
<b>W2</b>	Opis ruchu w kartezjańskim układzie odniesienia. Klasyfikacja ruchów. Względność ruchu. Oddziaływania fundamentalne i pola fizyczne. Prawa dynamiki klasycznej Newtona. Układy inercjalne i nieinercjalne.	2
<b>W3</b>	Zasady zachowania pędu, momentu pędu. Praca i energia. Pole grawitacyjne jako przykład pola zachowawczego. Zasada zachowania energii mechanicznej.	2
<b>W4</b>	Drgania harmoniczne. Superpozycja drgań. Ruch drgający tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu w fizyce. Opis i klasyfikacja fal. Fale harmoniczne.	2
<b>W5</b>	Klasyczne równanie falowe. Transport energii i natężenie fali. Zjawiska charakterystyczne dla fal: interferencja, efekt Dopplera, dudnienia. Fale dźwiękowe i elementy akustyki.	2
<b>W6</b>	Podstawowe pojęcia termodynamiki. Zerowa zasada termodynamiki. Właściwości ciał zależne od temperatury. Kinetyczna teoria gazu doskonałego. Energia wewnętrzna, ciepło, praca. Pierwsza zasada termodynamiki.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Przemiany gazowe. Entropia, procesy odwracalne i nieodwracalne. Druga zasada termodynamiki. Sprawność silników cieplnych. Transport energii. Równanie przewodnictwa cieplnego. Konwekcja. Promieniowanie.	2
<b>W8</b>	Pole elektryczne i jego opis. Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Pojemność. Prąd elektryczny.	3
<b>W9</b>	Pole magnetyczne, siła Lorentza. Prawo Ampere'a i prawo Biot-Savarta. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella i ich sens fizyczny.	2
<b>W10</b>	Równanie falowe dla fali elektromagnetycznej. Fale elektromagnetyczne i ich właściwości. Światło jako fala elektromagnetyczna: zjawiska odbicia, załamania, dyfrakcji interferencji i polaryzacja. Oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materia: dyspersja i absorpcja światła.	4
<b>W11</b>	Postulaty szczególnej teorii względności. Skrócenie Lorentza, Względność czasu. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Pęd i energia relatywistyczna. Równowaga masy i energii.	3
<b>W12</b>	Kwantowe właściwości materii i energii. Dualizm falowo-korpuskularny promieniowania elektromagnetycznego. Fale materii. Wykorzystanie falowej natury cząstek w technice. Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Model atomu wodoru a widma atomowe. Model pasmowy ciał stałych. Rozszczepienie jądrowe. Promieniotwórczość naturalna.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Elementy rachunku wektorowego. Obliczanie prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym w kartezjańskim układzie odniesienia.	1
<b>C2</b>	Opis ruchu w układach nieinercjalnych. Zderzenia sprężyste i niesprężyste. Praca i energia w centralnym polu grawitacyjnym. Zastosowanie zasad zachowania pędu, momentu pędu i energii mechanicznej w układach izolowanych.	2
<b>C3</b>	Zastosowanie funkcji falowej do opisu zjawisk falowych. Superpozycja i interferencja fal, fale stojące. Funkcja falowa, jako rozwiązanie równania falowego.	2
<b>C4</b>	Zastosowanie pierwszej zasady termodynamiki w zadaniach. Obliczanie zmiany entropii gazu doskonałego, pracy i ciepła w przemianach cyklicznych. Druga zasada termodynamiki a sprawność silnika Carnota.	2
<b>C5</b>	Zastosowanie prawa Gaussa do wyznaczania pola elektrycznego. Proste przykłady zastosowania prawa Ampere'a i prawa Faradaya. Zadania z optyki falowej.	3
<b>C6</b>	Zastosowanie transformacji Lorentza do wyprowadzenia wzorów na transformacje prędkości. Wyznaczanie pędu i energii relatywistycznej.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C7</b>	Funkcje falowe, obliczanie gestosci prawdopodobienstwa. Dyskusja rozwiązania równania Schrödingera dla prostokatnej studni potencjału.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie do metod opracowywania wyników pomiarów, obliczania niepewności i prezentacji wyników eksperymentalnych. Cwiczenie obowiazkowe Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomoca wahadła prostego.	3
<b>L2</b>	Mechanika Studenci wykonują jedno cwiczenie z ponizszego zestawu 1. Wyznaczanie naprezen za pomoca tensometru oporowego. 2. Badanie drgan wahadła torsyjnego. 3. Wyznaczanie modułu Younga metoda rozciągania drutu i strzałki ugiecia.	3
<b>L3</b>	Fale (3 godz.) Studenci wykonują jedno cwiczenie z ponizszego zestawu 1. Polaryzacja swiatła. 2. Wyznaczanie długości fali za pomoca siatki dyfrakcyjnej 3. Wyznaczanie szybkości dźwięku w powietrzu.	3
<b>L4</b>	Własności ciał stałych i cieczy (3 godz.) Studenci wykonują jedno cwiczenie z ponizszego zestawu 1. Transport i wymiana ciepła. 2. Wyznaczanie gestosci ciał stałych i cieczy. 3. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. 4. Badanie zaleznosci oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury	3
<b>L5</b>	Pole elektromagnetyczne i fizyka współczesna (3 godz.) Studenci wykonują jedno cwiczenie z ponizszego zestawu: 1. Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu. 2. Badanie pola elektrycznego metoda wanny elektrolitycznej. 3. Wyznaczanie równowaznika elektrochemicznego wodoru. 4. Identyfikacja widm atomowych przy uzyciu spektroskopu. 5. Zastosowanie fotoogniwa do pomiarów fotometrycznych.	3

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	20
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	60
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

F3 Odpowiedź ustna

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna treści programowych z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego oraz termodynamiki.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada słabą znajomość treści programowych z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego oraz termodynamiki.

NA OCENĘ 3.5	Student posiada dobra znajomość tylko niektórych zagadnień z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego i termodynamiki z pozostałych zagadnień znajomość jest słaba.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobra znajomość i wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego oraz termodynamiki.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada bardzo dobra znajomość, ale wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego oraz termodynamiki.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobra znajomość oraz wykazuje pełne zrozumienie treści programowych z zakresu kinematyki i dynamiki klasycznej, właściwości pola grawitacyjnego, ruchu drgającego i falowego oraz termodynamiki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada słaba znajomość treści programowych z zakresu właściwości pól: elektrycznego i magnetycznego, podstawowych praw elektrodynamiki, prądu elektrycznego, ich wykorzystania w technice.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada dobra znajomość tylko niektórych zagadnień treści programowych z zakresu właściwości pól: elektrycznego i magnetycznego, podstawowych praw elektrodynamiki, prądu elektrycznego, ich wykorzystania w technice, pozostałych słaba.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobra znajomość i wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu właściwości pól: elektrycznego i magnetycznego, podstawowych praw elektrodynamiki, prądu elektrycznego, ich wykorzystania w technice.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada bardzo dobra znajomość, ale wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu właściwości pól: elektrycznego i magnetycznego, podstawowych praw elektrodynamiki, prądu elektrycznego, ich wykorzystania w technice.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobra znajomość oraz wykazuje pełne zrozumienie treści programowych z zakresu właściwości pól: elektrycznego i magnetycznego, podstawowych praw elektrodynamiki, prądu elektrycznego, ich wykorzystania w technice.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada słaba znajomość treści programowych z zakresu podstaw optyki falowej i ich praktycznego wykorzystania.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada dobra znajomość tylko niektórych zagadnień treści programowych z zakresu podstaw optyki falowej i ich praktycznego wykorzystania, pozostałych słaba.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobra znajomość i wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu podstaw optyki falowej i ich praktycznego wykorzystania.

NA OCENĘ 4.5	Student posiada bardzo dobra znajomosc, ale wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu podstaw optyki falowej i ich praktycznego wykorzystania.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobra znajomosc oraz wykazuje pełne zrozumienie treści programowych z zakresu podstaw optyki falowej i ich praktycznego wykorzystania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada słaba znajomosc treści programowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, w tym szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej oraz ich praktycznego wykorzystania.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada dobra znajomosc tylko niektórych zagadnień treści programowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, w tym szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej oraz ich praktycznego wykorzystania, pozostałych słaba.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobra znajomosc i wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, w tym szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej oraz ich praktycznego wykorzystania.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada bardzo dobra znajomosc, ale wykazuje niepełne zrozumienie treści programowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, w tym szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej oraz ich praktycznego wykorzystania.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobra znajomosc oraz wykazuje pełne zrozumienie treści programowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, w tym szczególnej teorii względności, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych i fizyki jądrowej oraz ich praktycznego wykorzystania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student nie do końca samodzielnie potrafi powtórzyć rozwiązania prostych zadań, problemów i modeli z zakresu fizyki, które były przedstawione na ćwiczeniach rachunkowych i wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przedstawić rozwiązania prostych zadań, problemów i modeli z zakresu fizyki, które były przedstawione na ćwiczeniach rachunkowych oraz na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi bezbłędnie przedstawić rozwiązania zadań, problemów i modeli z zakresu fizyki, które były przedstawione na ćwiczeniach rachunkowych oraz na wykładzie. Potrafi ze zrozumieniem powtórzyć wyprowadzenia wzorów przedstawione na wykładzie. Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi bezbłędnie przedstawić rozwiązania zadań, problemów i modeli z zakresu fizyki, które były przedstawione na ćwiczeniach rachunkowych oraz na wykładzie. Potrafi ze zrozumieniem powtórzyć wyprowadzenia wzorów przedstawione na wykładzie. Potrafi samodzielnie rozwiązać trudniejsze zadania.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bezbłędnie przedstawić rozwiązania zadań, problemów i modeli z zakresu fizyki, które były przedstawione na ćwiczeniach rachunkowych oraz na wykładzie. Potrafi ze zrozumieniem powtórzyć wyprowadzenia wzorów przedstawione na wykładzie. Potrafi samodzielnie rozwiązać trudniejsze zadania i przeprowadzić dyskusje wyników.
--------------	--

## 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_W02, K1_UO01, K1_UB08, K1_K01	Cel 1	C6 C7 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K1_W02, K1_UO01, K1_UB08, K1_K01	Cel 2	W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K1_W02, K1_UO01, K1_UB08, K1_K01	Cel 2	L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K1_W02, K1_UO01, K1_UB08, K1_K01	Cel 3	W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	K1_W02, K1_UO01, K1_UB08, K1_K02	Cel 4 Cel 5		N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker — *Podstawy fizyki. T. 1*, Warszawa, 2007, PWN
- [2] | A.Januszajtis — *Fizyka dla politechnik, t.1*, Warszawa, 1977, PWN



[3 ] Praca zbiorowa pod red. B.Oles, M.Duraj — *Cwiczenia laboratoryjne z fizyki*, Kraków, 2008, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Agnieszka Łuszczak (kontakt: Agnieszka.Luszczak@ifj.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Agnieszka Łuszczak (kontakt: Agnieszka.Luszczak@ifj.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....