

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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 14/15
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 ruchem harmonicznym i prostymi zjawiskami falowymi.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami zjawisk elektromagnetycznych oraz wybranymi zagadnieniami fizyki współczesnej.
- 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 potrafi zastosować prawa kinematyki oraz dynamiki punktu materialnego.
- EK2 Wiedza** Student zna i potrafi zastosować podstawowe prawa dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
- EK3 Wiedza** Student zna i potrafi zastosować podstawowe pojęcia dotyczące ruchu harmonicznego i zjawisk falowych.
- EK4 Wiedza** Student zna podstawy kinematyki oraz dynamiki relatywistycznej.
- EK5 Wiedza** Student zna podstawowe prawa elektromagnetyzmu i wybrane zagadnienia fizyki współczesnej.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste problemy dotyczące ruchu harmonicznego oraz zjawisk falowych.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi zastosować podstawowe prawa termodynamiki.
- 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
L1	Ćwiczenie obowiązkowe Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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	Umiejętność zastosowania rachunku wektorowego. Rozwiązywanie prostych problemów z kinematyki punktu materialnego: rzut poziomy, pionowy i ukośny, ruch po okręgu, przyspieszenie styczne i normalne.	2
C2	Rozwiązywanie prostych problemów z dynamiki punktu materialnego: równia pochyła, tarcie, ciężar pozorny, układy wzajemnie połączonych ciał, praca i energia w polu grawitacyjnym, zasada zachowania energii i pędu, zderzenia centralne.	5
C3	Proste problemy z dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej: obliczanie momentów bezwładności, korzystanie z twierdzenia Steinera, moment pędu i moment siły.	2
C4	Proste zagadnienia z ruchu harmonicznego: przeliczanie amplitud, wychyleń. prędkości, faz i energii. Drgania tłumione i ich parametry.	2
C5	Proste zagadnienia ze zjawisk falowych. Obliczanie różnic faz, długości oraz prędkości fal.	1
C6	Rozwiązywanie prostych problemów z elektrostatyki i prądu elektrycznego: siły działające między ładunkami, energia w polu elektrostatycznym, potencjał pola elektrostatycznego; natężenie i napięcie prądu elektrycznego, opór elektryczny, praca i moc.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki, obiekty matematyczne w fizyce, podstawowe zasady kinematyki i dynamiki punktu materialnego. Pęd, energia oraz zasady ich zachowania.	10
<b>W2</b>	Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Moment pędu, moment siły, moment bezwładności, tensor momentu bezwładności. Zasady dynamiki punktu materialnego w układach nieinercjalnych,	4
<b>W3</b>	Ruch harmoniczny: podstawowe wielkości opisujące drgania harmoniczne, składanie drgań równoległych (dudnienia) i prostopadłych (krzywe Lissajous), szereg Fouriera. Drgania harmoniczne tłumione i wymuszone. Zjawiska falowe, interferencja, dyfrakcja.	4
<b>W4</b>	Szczególne Teoria Względności: eksperyment Michelsona-Morleya, transformacja Lorentza, skrócenie Lorentza, dylatacja czasu, interwał czasoprzestrzenny. Podstawy dynamiki relatywistycznej: transformacja Lorentza dla energii i pędu, masa spoczynkowa, równoważność masy i energii. Podstawowe efekty Ogólnej Teorii Względności.	4
<b>W5</b>	Elektromagnetyzm: siła elektrostatyczna, pole elektryczne, prąd elektryczny, zjawiska magnetyczne, związki między elektrycznością i magnetyzmem, równania Maxwella. Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej.	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	15
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	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
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	Brak dostatecznej wiedzy w zakresie kinematyki i dynamiki punktu materialnego (poniżej 55% materiału).

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy kinematyki i dynamiki punktu materialnego (55-63% materiału).
NA OCENĘ 3.5	Zadawalające opanowanie kinematyki i dynamiki punktu materialnego (63-73% materiału).
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie kinematyki i dynamiki punktu materialnego (73-83% materiału).
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobre opanowanie kinematyki i dynamiki punktu materialnego (83-93% materiału).
NA OCENĘ 5.0	Znakomite opanowanie kinematyki i dynamiki punktu materialnego (93% lub więcej materiału).
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej wiedzy w zakresie dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (poniżej 55% materiału).
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (55-63% materiału).
NA OCENĘ 3.5	Zadawalające opanowanie dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (63-73% materiału).
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (73-83% materiału).
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobre opanowanie dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (83-93% materiału).
NA OCENĘ 5.0	Znakomite opanowanie dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej (93% lub więcej materiału).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej wiedzy w zakresie ruchu harmonicznego i fal (poniżej 55% materiału).
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy ruchu harmonicznego i fal (55-63% materiału).
NA OCENĘ 3.5	Zadawalające opanowanie ruchu harmonicznego i fal (63-73% materiału).
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie ruchu harmonicznego i fal (73-83% materiału).
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobre opanowanie ruchu harmonicznego i fal (83-93% materiału).
NA OCENĘ 5.0	Znakomite opanowanie ruchu harmonicznego i fal (93% lub więcej materiału).
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej wiedzy w zakresie kinematyki i dynamiki relatywistycznej (poniżej 55% materiału).

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy kinematyki i dynamiki relatywistycznej (55-63% materiału).
NA OCENĘ 3.5	Zadowolające opanowanie kinematyki i dynamiki relatywistycznej (63-73% materiału).
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie kinematyki i dynamiki relatywistycznej (73-83% materiału).
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobre opanowanie kinematyki i dynamiki relatywistycznej (83-93% materiału).
NA OCENĘ 5.0	Znakomite opanowanie kinematyki i dynamiki relatywistycznej (93% lub więcej materiału).
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej wiedzy w zakresie zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (poniżej 55% materiału).
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (55-63% materiału).
NA OCENĘ 3.5	Zadowolające opanowanie zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (63-73% materiału).
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (73-83% materiału).
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobre opanowanie zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (83-93% materiału).
NA OCENĘ 5.0	Znakomite opanowanie zjawisk elektromagnetycznych i fizyki współczesnej (93% lub więcej materiału).
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązywać zadań z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać najprostsze zadania z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać większość prostych zadań z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać proste i część bardziej skomplikowanych zadań z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać wszystkie proste i większość bardziej skomplikowanych zadań z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje biegłość w rozwiązywaniu zadań z dynamiki klasycznej oraz kinematyki i dynamiki ruchu względnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	

NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązywać zadań z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać najprostsze zadania z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać większość prostych zadań z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać proste i część bardziej skomplikowanych zadań z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać wszystkie proste i większość bardziej skomplikowanych zadań z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje biegłość w rozwiązywaniu zadań z ruchu harmonicznego i prostych zjawisk falowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie rozwiązywać zadań z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać najprostsze zadania z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie rozwiązać większość prostych zadań z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie rozwiązać proste i część bardziej skomplikowanych zadań z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie rozwiązać wszystkie proste i większość bardziej skomplikowanych zadań z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje biegłość w rozwiązywaniu zadań z pola elektrostatycznego i prądu elektrycznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej umiejętności wykonywania prostych eksperymentów fizycznych.
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	Student wykazuje pewną samodzielność przy przeprowadzaniu eksperymentu, poprawnie interpretuje wyniki pomiarów.
NA OCENĘ 4.0	Duża samodzielność przy przeprowadzaniu eksperymentu, dobra interpretacja wyników pomiarów, umiejętność ich prezentacji w raporcie końcowym.
NA OCENĘ 4.5	Całkowita samodzielność przy przeprowadzaniu eksperymentu i duża umiejętność ich późniejszej interpretacji oraz prezentacji.
NA OCENĘ 5.0	Biegłe przeprowadzanie eksperymentów fizycznych, umiejętność wyciągania własnych wniosków.



EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.0	W trakcie pracy zespołowej nie wykazuje aktywności, nie przedstawia swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje pewną aktywność w pracy zespołowej ale nie potrafi wyrazić własnej opinii.
NA OCENĘ 4.0	Aktywny udział w pracy zespołowej, czasem umie przedstawić swoje stanowisko.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje własną inicjatywę w trakcie pracy zespołowej.
NA OCENĘ 5.0	Duża inicjatywa w pracy zespołowej, w razie potrzeby student potrafiłby pokierować pracami zespołu.

## 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	11 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
EK3	K_W01, K_W02	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, K_W03	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

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
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.S. Wolkenzstejn** — *Zbiór Zadań z fizyki*, Warszawa, 1974, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: [stachnie@gmail.com](mailto:stachnie@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: [stachnie@gmail.com](mailto:stachnie@gmail.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....