

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 1

Stopień studiów: I

Specjalności: Budownictwo wodne i geotechnika sem. zimowy 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka techniczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Technical physics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ B oIS B2 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	20	15	10	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej niezbędnymi do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w technologiach i konstrukcjach budowlanych

**Cel 2** Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrostatyki, elektrodynamiki i fizyki współczesnej w zakresie niezbędnym dla zrozumienia fizycznych podstaw technik pomiarowych stosowanych w budownictwie

**Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania prostych zadań związanych z tematyką wykładów

**Cel 4** 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 i 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, ruchu drgającego i falowego

**EK2 Wiedza** Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy ilustrujące wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, umie analizować otrzymane wyniki

**EK5 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić proste pomiary testujące istniejące modele fizyczne, potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, umie opracować i przedstawić wyniki eksperymentu fizycznego

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wiadomości wstępne. Wielkości fizyczne. Układ jednostek SI. Skalary. Wektory i działania na wektorach. Kinematyka punktu materialnego: a) klasyfikacja ruchów; b) wektor położenia; c) wektor prędkości: prędkość średnia, prędkość chwilowa; d) wektor przyspieszenia: średnie przyspieszenie, chwilowe przyspieszenie.	2
W2	Kinematyka ciała doskonale sztywnego. Ruch postępowy. Ruch obrotowy. Związek pomiędzy prędkością kątową i prędkością liniową $v$ . Niejednostajny ruch obrotowy ciała. Dynamika: I, II, III zasady dynamiki Newtona. Siła i masa. Zasada zachowania pędu.	2
W3	Układ ciał niezamknięty. Równanie postępowego ruchu ciała o zmiennej masie. Energia. Praca. Praca jako zmiana energii kinetycznej. Praca wykonana przez siłę ciężkości. Moc. Zachowawczy (konserwatywny) charakter siły. Praca wykonana przez siłę sprężystości. Zasada zachowania i przemiany energii w mechanice. Doskonale sprężyste proste zderzenie centralne dwóch ciał. Centralne idealnie niesprężyste zderzenie dwóch ciał i dyssypacja energii.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego. Podstawowa zasada dynamiki ruchu obrotowego. Podstawowa zasada dynamiki ruchu obrotowego ciała zamocowanego w jednym punkcie nieruchomym. Podstawowa zasada dynamiki ciała obracającego się dookoła nieruchomej osi. Moment pędu ciała względem osi obrotu Oz. Moment bezwładności ciała. Twierdzenie Steinera. Zasada zachowania momentu pędu. Energia kinetyczna obracającego się ciała. Praca i energia kinetyczna ruchu obrotowego.	2
W5	Ruch w nieinercyjnych układach odniesienia. Ciężenie powszechne. Ruch względny. Przekształcenie Galileusza. Kinematyka ruchu względnego w nieinercyjnych układach odniesienia. Siły bezwładności. Siła Coriolisa. Ciężenie powszechne. Ruch w polu sił centralnych. Pole grawitacyjn. Zachowawczy charakter sił ciężenia. Potencjał pola grawitacyjnego (pola ciężenia).	1
W6	Ruch drgający. Ruch drgający harmoniczny. Dynamika drgań harmonicznych. Składanie drgań harmonicznych, odbywających się wzdłuż jednej prostej. Składanie drgań wzajemnie prostopadłych. Figury Lissajous. Ruch harmoniczny tłumiony. Drgania wymuszone i rezonans.	2
W7	Prawa Keplera. Prędkości kosmiczne. I prawo Keplera. Ruch w polu sił centralnych i II prawo Keplera. III prawo Keplera. Prawo powszechnego ciężenia. Zagadnienie lotów kosmicznych. Prędkości kosmiczne: pierwsza, druga, trzecia prędkości kosmiczne. Zasada względności Galileusza. Kinematyka relatywistyczna. Postulaty szczególnej teorii względności. Prędkość graniczna. Względność jednoczesności. Względność czasu. Względność długości. Przekształcenie Lorentza. Względność prędkości. Zjawisko Dopplera dla światła. Poprzeczne zjawisko Dopplera. System nawigacyjny NAVSTAR.	2
W8	Elektrostatyka. Elektromagnetyzm. Ładunek elektryczny. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Linie pola elektrycznego. Pole elektryczne ładunku punktowego, dipola elektrycznego i naładowanej linii. Powierzchnia Gaussa. Strumień pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Prawo Gaussa a prawo Coulomba. Zastosowanie prawa Gaussa : symetria walcowa. Zastosowanie prawa Gaussa: symetria płaszczyznowa. Potencjał elektryczny.	2
W9	Elektrodynamika i elektromagnetyzm. Podstawowe wiadomości o prądzie elektrycznym. Natężenie prądu elektrycznego. Kierunek prądu elektrycznego. Gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy. Prawo Ohma. Pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej B. Prawo Amprea. Moment siły działający na ramkę z prądem. Prawo Biot-Savarta-Laplacea. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya. Prawo Gaussa dla pól magnetycznych. Indukowane pole magnetyczne. Uogólnione prawo Amprea. Prąd przesunięcia. Równania Maxwella.	2
W10	Drgania elektromagnetyczne. Analogiczne układy drgające: mechaniczny i elektryczny. Zmiany energii elektrycznej i magnetycznej. Prąd zmienny. Fale sprężyste, podłużne i poprzeczne. Równanie powierzchni falowej. Prędkość fazowa fal. Paczka falowa i prędkość grupowa fal. Interferencja. Fale elektromagnetyczne i równania Maxwella. Rozchodzenie się fali elektromagnetycznej: opis jakościowy. Przepływ energii i wektor Poyntinga. Ciśnienie promieniowania. Światło jako fala. Dyfrakcja. Doświadczenie interferencyjne Younga z dwiema szczelinami.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W11</b>	Zjawiska kwantowe. Fotony. Efekt fotoelektryczny. Równanie Einsteina. Zjawisko Comptona. Światło jako fala prawdopodobieństwa. Fale materii, dyfrakcja elektronów. Równanie Schrödingera. Jak wyznaczyć gęstość prawdopodobieństwa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Zjawisko tunelowe.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	zadania ściśle związane z tematyka wykładów	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Studenci wykonują ćwiczenia z poniższego zestawu: 1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe. 2. Zastosowanie fotokomórki do pomiarów fotometrycznych. 3. Transport i wymiana ciepła. 4. Wyznaczanie długości fal świetlnych przy użyciu siatki dyfrakcyjnej. 5. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. 6. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. 7. Wyznaczanie modułu Younga metodą rozciągania drutu i strzałki ugięcia pręta. 8. Wzorcowanie spektroskopu przyzmatycznego i analiza spektralna dostarczonych próbek gazów i soli. 9. Pomiar oporu elektrycznego i wyznaczanie oporu właściwego metali. 10. Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną.	10

## 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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	80
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>135</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie poniżej 55%.

NA OCENĘ 3.0	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie 55%-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie 61%-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie 71%-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie 81%-90%.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej w zakresie 91%-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie poniżej 55%.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie 55%-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie 61%-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie 71%-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie 81%-90%.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawy Szczególnej Teorii Względności i prawa Keplera w zakresie 91%-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie poniżej 55%.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie 55%-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie 61%-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie 71%-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie 81%-90%.

NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe zagadnienia elektrostatyki, elektrodynamiki i elektromagnetyzmu, podstawowe zagadnienia związane z drganiami elektromagnetycznymi i zjawiska kwantowe w zakresie 91%-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 55%.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 55%-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 61%-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 71%-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 81%-90%.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 91%-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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 ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki w przedziale 3,26 - 3,75.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki w przedziale 3,76 - 4,20.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki w przedziale 4,21 - 4,50.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki 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	K_W01	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK2	K_W01	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W7 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	K_W01	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W8 W9 W10 W11 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK4	K_W01	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 C1	N1 N2 N4	F1 F2 F4 P1 P2 P3
EK5	K_W01	Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1	N1 N3 N4	F1 F3 F4 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | D. Halliday, R. Resnick, J. Walker — *Podstawy fizyki t.1-5*, Warszawa, 2005, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | A. Gajewski, A. Foryś, A. Foryś — *Zadania i przykłady z fizyki*, Kraków, 2003, PK

### LITERATURA DODATKOWA

[1] | M. Duraj, B. Oleś — *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, część 1*, Kraków, 2008, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Zoryana Usatenko (kontakt: zusatenko@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Prof. PK Z. Usatenko (kontakt: zusatenko@pk.edu.pl)





## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....