

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Fizyka |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Physics |
| KOD PRZEDMIOTU | L103 |
| 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 podstawami mechaniki klasycznej i relatywistycznej, termodynamiki i fizyki statystycznej oraz elektromagnetyzmu.

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

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

EK6 Umiejętności Student potrafi przeprowadzać 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. | 3 |
| L2 | Studenci wykonują cztery 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. | 12 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wiadomości wstępne. Czym jest fizyka? Fizyka a inne nauki przyrodnicze. Teorie fizyczne i ich podział. Układ SI. Oddziaływania fundamentalne. Cząstki elementarne. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W2 | Mechanika klasyczna. Model punktu materialnego, ciała sztywnego i ośrodka ciągłego. Kinematyka punktu. Pojęcie układu odniesienia. Określenie ruchu, prędkości i przyspieszenia. Ruch punktu w różnych układach współrzędnych. Ruch po okręgu. Ruch harmoniczny. Transformacja Galileusza. Dynamika punktu. 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. Dynamika ciała sztywnego. Równania ruchu ciała sztywnego. Ruch obrotowy wokół stałej osi symetrii. Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu obrotowym wokół stałej osi symetrii. Twierdzenie Steinera. Elementy hydromechaniki. Równanie Eulera. Równanie Bernoulliego. Ciała sprężyste. Prawo Hooke'a. 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 i medycynie. | 8 |
| W3 | 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. | 4 |
| W4 | 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). | 4 |
| W5 | Elektryczność i magnetyzm. Zasada zachowania ładunku. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Potencjał. Moment dipolowy. Równanie Poissona i Laplace'a. 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 Ampere'a. Prawo Biot-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. Promieniowanie rentgenowskie i jego wykorzystanie w diagnostyce i terapii medycznej. | 6 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W6 | Elementy fizyki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Kwantowa natura promieniowania. Hipoteza de Brogliea i doświadczalne potwierdzenie falowych własności materii. 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. Jądro atomowe. Energia wiązania jądra. Metody otrzymywania energii jądrowej: rozszczepienie jąder, fuzja termojądrowa. Promieniotwórczość. Izotopy promieniotwórcze w medycynie. | 6 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Elementy analizy matematycznej i rachunku wektorowego. Obliczanie prędkości i przyspieszenia w różnych układach współrzędnych. | 3 |
| C2 | Rozwiązywanie równań ruchu dla punktu materialnego i bryły sztywnej. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Przykłady zastosowania zasady zachowania pędu, energii i momentu pędu. | 3 |
| C3 | Kinematyka relatywistyczna: konsekwencje transformacji Lorentza. Dynamika relatywistyczna: ruch cząstki relatywistycznej w polu elektrycznym i magnetycznym | 2 |
| C4 | Przemiany gazu doskonałego w zadaniach. Rozkład Maxwella prędkość średnia, prędkość średnia kwadratowa i prędkość najbardziej prawdopodobna cząsteczek w gazie. Równania transportu. | 3 |
| C5 | Zadania ilustrujące zastosowanie poznanych zagadnień z elektromagnetyzmu, w szczególności: zasady superpozycji pól elektrycznych, prawa Gaussa, prawa Ampere'a, prawa Biota-Savarta i prawa Faradaya. | 3 |
| C6 | Fale de Broglie'a. Dyskusja rozwiązania równania Schrödingera dla cząstki w prostokątnej studni potencjału. | 1 |

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 |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| 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 | 70 |
| Opracowanie wyników | 30 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 175 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 6.00 |

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 zadawalający 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 zagadnienia 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 podwyższonym stopniu 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 ćwiczeń lab. w przedziale 3.26 - 3.75. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń lab. w przedziale 3.76 - 4.20. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń lab. w przedziale 4.21 - 4.50. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student uzyskał średnią ocen z ćwiczeń lab. w przedziale 4.51 - 5.00. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K1_W03 | Cel 1 | L1 L2 C1 C2 C3 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 F3 P1 |
| EK2 | K1_W03 | Cel 1 | C4 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 F3 P1 |
| EK3 | K1_W03 | Cel 1 | C5 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | K1_W03 | Cel 2 | C6 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 F3 P1 |
| EK5 | K1_UO02 | Cel 3 | L1 L2 | N2 N4 | F1 F2 P1 |
| EK6 | K1_UP05 | 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....