



Fizyka 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Nowoczesne Technologie w Kryminalistyce (kierunek wspólny - WIEiT, WH, WIMiC)		Cykl dydaktyczny 2024/2025	
Specjalność -		Kod przedmiotu INKTS.II4P.fa50b07179366e8a8a57a507314a088b.24	
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji		Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
Koordinator przedmiotu	Zbigniew Szklarski		
Prowadzący zajęcia	Zbigniew Szklarski, Maciej Czapkiewicz, Jarosław Kanak, Krystyna Schneider		
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6	
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 28 Ćwiczenia audytoryjne: 22 Ćwiczenia laboratoryjne: 21		

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad. Student uzyskuje umiejętność rozumienia oddziaływań i zjawisk fizycznych oraz ich znaczenia w przyrodzie i technice, potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe i jest przygotowany do podjęcia bardziej złożonych problemów technicznych w oparciu o prawa fizyki. Student ma możliwość własnoręcznie wykonywać różnorodne doświadczenia fizyczne w ramach zajęć laboratoryjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student uzyskuje umiejętność rozumienia oddziaływań i zjawisk fizycznych oraz ich znaczenia w przyrodzie i technice. Dostrzega powiązania między modelem teoretycznym a doświadczeniem fizycznym	NKT1A_W02, NKT1A_U02, NKT1A_K01, NKT1A_K04	Aktywność na zajęciach
W2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej, obejmującą: grawitację, elektryczność i magnetyzm, optykę, elementy fizyki współczesnej - atomu i ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i ich zastosowań w technice.	NKT1A_W01, NKT1A_W02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Umie zastosować odpowiednie prawa i zasady fizyczne do rozwiązywania zagadnień z grawitacji, elektryczności i magnetyzmu, optyki oraz elementów fizyki współczesnej - atomu i ciała stałego.	NKT1A_U02, NKT1A_U03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
U2	Zdobywa matematyczne podstawy opisu zjawisk fizycznych, zna przykłady zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w fizyce.	NKT1A_U01, NKT1A_U02	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
U3	Potrafi szukać informacji z literatury przedmiotu i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i zastosować je do rozpatrywanego problemu, a także formułować i uzasadniać wynikające stąd wnioski.	NKT1A_U02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Odpowiedź ustna
U4	Student potrafi konsekwentnie i logicznie rozumować i interpretować poznane prawa fizyczne w zastosowaniu do napotkanych problemów fizycznych i inżynierskich.	NKT1A_U01, NKT1A_U02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się; dostrzega konieczność wykształcenia umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi w opisie zjawisk fizycznych. Ma również świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	NKT1A_K01, NKT1A_K02, NKT1A_K04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad. Student uzyskuje umiejętność rozumienia oddziaływań i zjawisk fizycznych oraz ich znaczenia w przyrodzie i technice, potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe i jest przygotowany do podjęcia bardziej złożonych problemów technicznych w oparciu o prawa fizyki. Zajęcia w ramach modułu są prowadzone w formie wykładu i ćwiczeń rachunkowych oraz zajęć laboratoryjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	28
Ćwiczenia audytoryjne	22
Ćwiczenia laboratoryjne	21
Przygotowanie do zajęć	35
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30
Inne	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 173
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 71

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-----------------------------------	-------------------------

1.	<p>1. Grawitacja. Siły centralne, prawa Keplera, wielkości charakteryzujące pole grawitacyjne: natężenie, energia potencjalna, potencjał, strumień. Prawo Gaussa i przykłady jego zastosowań. Energia grawitacyjna kuli. Przyspieszenie grawitacyjne, wahadło Foucaulta.</p> <p>2. Elektrostatyka. Zasada zachowania ładunku, prawo Coulomba, zasada superpozycji. Natężenie pola, ciągły rozkład ładunku, prawo Gaussa w elektrostatyce. Operatory: gradient, dywergencja, rotacja. Twierdzenie Ostrogradskiego-Gaussa. Potencjał pola i jego związek z natężeniem pola. Dipol elektryczny. Pojemność, dielektryki, kondensatory.</p> <p>3. Prąd stały. Ogniwa galwaniczne, prąd elektryczny i prawo Ohma. Przewodnictwo elektryczne w metalach i półprzewodnikach – elementy struktury pasmowej ciała stałego. SEM - siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny. Prawa Kirchhoffa. Obwód RC.</p> <p>4. Pole magnetyczne. Wektor indukcji pola magnetycznego, siła Lorentza, doświadczenie Thomsona, efekt Halla, cyklotron. Siła elektrodynamiczna. Dipol magnetyczny. Prawa: Ampera, Biota-Savarta, Gaussa dla magnetyzmu. Prawo Stokesa, rotacja pola magnetycznego. Materiały magnetyczne.</p> <p>5. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya, reguła Lenza, SEM indukcji oraz postać różniczkowa prawa Faradaya. Przykłady. Samoindukcja i indukcyjność. Obwód LC i RLC. Prawo Ampera-Maxwella. Równania Maxwella-podsumowanie.</p> <p>6. Fale elektromagnetyczne. Emisja, propagacja i detekcja fali elektro-magnetycznej, równanie falowe fali elektromagnetycznych w próżni. Fala elektromagnetyczna w ośrodku, energia fali, wektor Poyntinga. Widmo fal elektromagnetycznych, własności niektórych zakresów fal (UV, IR, fale radiowe). Pomiar prędkości światła, historia badań światła, teoria eteru i doświadczenie Michelsona-Morley'a. Elementy optyki geometrycznej - odbicie i załamanie światła, dyspersja.</p> <p>7. Optyka falowa. Zasada Huyghensa i Fermata. Dyfrakcja na pojedynczej szczelinie, wskaźy. Doświadczenie Younga, siatka dyfrakcyjna, interferencja w cienkich warstwach. Polaryzacja, rozszczepienie światła.</p> <p>8. Elementy fizyki współczesnej - kwanty. Promieniowanie ciała doskonale czarnego – wyjaśnienie Plancka. Dualizm korpuskularno-falowy: fale materii, doświadczenie Daviessona-Germera, efekt fotoelektryczny i zjawisko Comptona. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.</p> <p>9. Atom. Modele atomu, odkrycie jądra atomowego, model Bohra. Widma atomowe. Promieniowanie X, promieniotwórczość, rozpad promieniotwórczy i reakcje rozpadu. Emisja promieniowania. Inwersja obsadzeń – pompowanie optyczne. Akcja laserowa i własności promieniowania laserowego. Rodzaje laserów.</p> <p>10. Równanie Schrödingera, studnie i bariery potencjału. Uogólnienie hipotezy de Broglie'a, funkcja falowa materii. Poszukiwanie równania falowego. Rozwiązanie równania Schrödingera. Rozwiązanie dla cząsteczki swobodnej. Nieskończona studnia potencjału. Skończona bariera potencjału, tunelowanie przez barierę potencjału. Zastosowania – STM, zjawisko tunelowania w mikroelektronice, kropki kwantowe.</p> <p>11. Elementy fizyki ciała stałego. Sieci krystaliczne, struktura pasmowa ciał stałych. Funkcja gęstości stanów. Model Kroeninga-Penney'a, masa efektywna. Przykłady struktur pasmowych ciał stałych.</p> <p>12. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych. Własności elektryczne ciał stałych i ich struktura pasmowa. Półprzewodniki samoistne, domieszki i inne defekty. Ruchliwość i rozpraszanie nośników. Złącze n-p i jego zastosowanie, dioda i tranzystor.</p>	W1, W2	Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	--------	---

2.	<p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE.</p> <p>0. Wyznaczanie niepewności pomiarowej Wykształcenie praktycznej umiejętności analizy niepewności pomiaru wielkości prostych i złożonych, dla błędów systematycznych i przypadkowych; rozwiązywanie problemu związanego z zastosowaniem prawa przenoszenia błędów, metody różniczki zupełnej oraz pochodnej logarytmicznej. Obliczenie średniej i odchylenia standardowego; rozkład Gaussa. Proste przykłady regresji liniowej.1. Drgania harmoniczne sprężyny Cel ćwiczenia: wyznaczenie współczynnika sprężystości sprężyny i modułu sztywności materiału sprężyny. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z teorii sprężystości i drgań.</p> <p>1. Rezonans akustyczny (fala stojąca). Cel ćwiczenia: Obserwacja powstawania rezonansu fal akustycznych w rurze Quinckego, pomiar prędkości dźwięku w gazach, wyznaczenie stosunku c_p/c_v, wyznaczenie liczby stopni swobody molekuł gazu. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z ruchu falowego, akustyki i termodynamiki gazów .</p> <p>2. Temperaturowy współczynnik rezystancji. Cel ćwiczenia: Poznanie zakresu stosowalności prawa Ohma. Wyznaczanie charakterystyk temperaturowych metalu, półprzewodnika (termistora) i opornika. Wyznaczenie TWR tych elementów. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z przewodnictwa elektrycznego metali, półprzewodników i izolatorów.</p> <p>3. Badanie zależności mocy użytecznej od obciążenia. Cel ćwiczenia: Sprawdzenie prawa Ohma dla obwodu zamkniętego, wyznaczenie: rezystancji wewnętrznej, siły elektromotorycznej i mocy użytecznej. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości dotyczących obwodów elektrycznych prądu stałego.</p> <p>4. Samoindukcja cewek. Cel ćwiczenia: wyznaczenie współczynnika samoindukcji cewki poprzez pomiar impedancji dla prądu zmiennego i rezystancji dla prądu stałego. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości dotyczących praw elektromagnetyzmu, w szczególności indukcji Faradaya.</p> <p>5. Drgania elektromagnetyczne obwodu RLC. Cel ćwiczenia: obserwacja przebiegów napięcia w obwodzie RLC. Wyznaczenie dekrementu tłumienia i oporu krytycznego. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości dotyczących drgań tłumionych i obwodów elektrycznych RLC.</p> <p>6. Współczynnik załamania światła dla ciał stałych. Cel ćwiczenia: wyznaczenie współczynnika załamania ciał stałych za pomocą mikroskopu metodą grubości pozornej. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z optyki geometrycznej (zasada Fermata) i falowej.</p> <p>7. Badanie zjawiska dyfrakcji i polaryzacji światła. Cel ćwiczenia: obserwacja obrazu dyfrakcyjnego światła laserowego dla pojedynczej szczeliny. Wyznaczenie szerokości szczeliny. Poznanie zjawiska polaryzacji światła. Sprawdzanie prawa Malusa. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z optyki falowo-korpuskularnej, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk interferencji, dyfrakcji, generowania akcji laserowej na przykładzie lasera gazowego i półprzewodnikowego.</p> <p>8. Poziomy energetyczne atomu wodoru. Stała Rydberga. Cel ćwiczenia: analiza spektralna widma wodoru otrzymanego w wyniku ugięcia na siatce dyfrakcyjnej. Wyznaczenie stałej Rydberga i energii jonizacji atomu wodoru. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z podstaw fizyki atomowej, ze szczególnym uwzględnieniem wzbudzonych stanów atomowych i modelu atomu Bohra.</p> <p>9. Badanie zależności mocy użytecznej od obciążenia. Cel ćwiczenia: pomiar natężenia prądu w obwodzie i napięcia na oporności obciążenia w zależności od wartości oporności obciążenia, wyznaczenie mocy użytecznej w funkcji obciążenia, interpretacja uzyskanych wyników, wyliczenie oporności wewnętrznej źródła.</p> <p>10. Wyznaczanie ruchliwości i koncentracji nośników prądu w półprzewodnikach metodą efektu Halla. Cel ćwiczenia: zapoznanie się ze zjawiskiem Halla, wyznaczenie koncentracji i ruchliwości nośników. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z elektromagnetyzmu, oddziaływania pola magnetycznego na ładunek (siła Lorentza), podstawowe pojęcia o półprzewodnikach samoistnych, domieszkowanych, ruchliwości i koncentracji nośników.</p>	W1, U1, U2, U3, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne
----	---	------------------------	-------------------------------

3.	<p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE.</p> <p>1. Grawitacja i elektrostatyka. Siła centralna, pojęcia: pola, potencjału, energii potencjalnej, strumienia pola. Zachowawczość pola grawitacyjnego i elektrostatycznego. Praktyczna umiejętność obliczania gradientu funkcji skalarnej. Zastosowania prawa Gaussa w grawitacji i elektrostatyce. Kondensatory.</p> <p>2. Indukcja elektromagnetyczna i fale elektromagnetyczne. Zastosowanie prawa Faradaya i reguły Lenza, SEM indukcji oraz samoindukcja. Prawo Ampera-Maxwella. Równania fali elektromagnetycznej.</p> <p>3. Optyka falowa. Wyprowadzenie równania falowego z równań Maxwella. Konstrukcja obrazu interferencyjnego i dyfrakcyjnego. Rozwiązywanie prostych zadań związanych z naturą falową światła.</p> <p>4. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Rozwiązywanie zadań korzystając z prawa Wiena i Boltzmanna. Znaczenie koncepcji Plancka oraz Einsteina dla wyjaśnienia promieniowania ciała doskonale czarnego.</p> <p>5. Dualizm korpuskularno-falowy. Omówienie pojęcia kwantu promieniowania. Rozwiązywanie prostych zadań wykorzystujących pęd i energię fotonu. Wyształcenie umiejętności praktycznych wyjaśnienia i wykorzystania efektu fotoelektrycznego. Proste przykłady rachunkowe dla efektu Comptona.</p> <p>6. Falowa natura materii. Omówienie hipotezy de Broglie'a. Omówienie analogii fal materii do fal elektromagnetycznej. Zrozumienie zasady nieoznaczoności Heisenberga na przykładach. Wykorzystanie konsekwencji zasady nieoznaczoności dla czasu i energii.</p> <p>7. Równanie Schrödingera . Przeprowadzenie separacji zmiennych w równaniu Schrödingera. Przykładowe rozwiązanie równania Schrödingera dla cząstki swobodnej oraz dla nieskończonej studni potencjału. Bariery potencjału i zjawisko tunelowania.</p> <p>8. Atom wodoru w mechanice kwantowej. Omówienie postulatów modelu Bohra dla atomu wodoru; kwantyzacja momentu pędu. Konsekwencje postulatów Bohra: skwantowane poziomy energetyczne. Liczby kwantowe, wartości własne energii dla atomu wodoru, operator pędu i momentu pędu w mechanice kwantowej,.</p> <p>9. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych - półprzewodniki i urządzenia półprzewodnikowe; elementy fizyki ciała stałego. Przypomnienie charakterystyki izolatorów, metali i półprzewodników. Elementy struktury pasmowej ciał stałych, półprzewodniki samoistne i domieszkowane, temperaturowa zależność przewodnictwa elektrycznego. Złącze p-n, większościowe i mniejszościowe nośniki ładunku, prąd dyfuzji i unoszenia (dryfu), wybrane zastosowania półprzewodników - urządzenia półprzewodnikowe: złącze prostujące, tranzystor polowy FET.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, U4	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	------------------------	---------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Grywalizacja, gamifikacja, Praca grupowa, Dyskusja, Metoda ćwiczebna (np. wykonywanie zadań przy tablicy), Wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin	Zaliczenie przedmiotu - na podstawie egzaminu. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Możliwe uzyskanie dodatkowych punktów do egzaminu za aktywny udział w wykładach.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Odpowiedź ustna	Frekwencja na zajęciach - min. 80%. Uzyskanie min. połowy możliwych do zdobycia punktów z odpowiedzi ustnych i kolokwium - zgodnie z informacjami podanymi na stronach prowadzących zajęcia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Odpowiedź ustna	Zaliczenie wszystkich przewidzianych harmonogramem ćwiczeń.

Dodatkowy opis

Wykład będzie prowadzony z wykorzystaniem innowacyjnych metod dydaktycznych opracowanych w projekcie POWR.03.04.00-00-D002/16, realizowanym w latach 2017-2019 na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Wykład: - Obecność obowiązkowa: Nie - Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Udział w ponad 70 % wykładów będzie premiowany dodatkowymi punktami na egzaminie - zgodnie z ustaleniami na pierwszym wykładzie. Ćwiczenia audytoryjne: - Obecność obowiązkowa: Tak - Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych oraz pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne: - Obecność obowiązkowa: Tak - Zasady udziału w zajęciach: studenci samodzielnie wykonują 6 doświadczeń fizycznych z listy według harmonogramu (oraz ćwiczenie 0) i przygotowują w trakcie zajęć sprawozdania z przebiegu ćwiczeń. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie sprawozdań i kolokwium z teorii. Szczegółowe wymagania zawiera regulamin laboratorium (<http://layer.uci.agh.edu.pl/labfiz/>).

Sposób obliczania oceny końcowej

Do egzaminu z przedmiotu dopuszczane są jedynie osoby posiadające ocenę pozytywną (co najmniej 3.0) z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Egzamin ma formę pisemną. Ocena końcowa obliczana jest zgodnie z regulaminem studiów, jako średnia ważona wszystkich ocen: egzaminu, zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych i laboratorium (5:3:2).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych (min. 80%). W uzasadnionych przypadkach (długotrwała choroba poświadczona zwolnieniem lekarskim) możliwe jest indywidualne uzgodnienie sposobu zaliczenia z prowadzącym zajęcia. W przypadku oceny niedostatecznej z ćwiczeń audytoryjnych, przewidziane jest jeden termin zaliczenia poprawkowego, organizowanego po pierwszym terminie egzaminu. Studentowi przysługuje dodatkowy termin zaliczenia poprawkowego z przygotowania teoretycznego do zajęć laboratoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana jest znajomość podstaw fizyki i matematyki w zakresie programu gimnazjum i liceum. Dodatkowo konieczne jest wykorzystanie wiedzy zdobytej podczas realizacji przedmiotu Fizyka 1 oraz umiejętność wykorzystania rachunku różniczkowego i całkowego w stopniu elementarnym.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia audytoryjne: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć. Warunkiem koniecznym jest min. 80% obecności na zajęciach. Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny ze znajomości teorii oraz wykonania ćwiczenia i sprawozdania.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. Wolny, Podstawy fizyki, AGH Kraków, 2007
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN Warszawa, 2003
3. C. Kittel, Wstęp do Fizyki Ciała Stałego, PWN Warszawa 1975
4. E.M. Purcel, Elektryczność i Magnetyzm, PWN Warszawa 1973
5. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN Warszawa 1983
6. Treść wykładu i dodatkowe materiały, w tym przykładowe zadania egzaminacyjne umieszczone na stronie internetowej przedmiotu.
7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na stronie internetowej przedmiotu (<http://layer.uci.agh.edu.pl/labfiz/>).
8. A. Zięba, Pracownia Fizyczna, WFiTJ, Skrypt Uczelniany SU 1642, Kraków 2002

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
NKT1A_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
NKT1A_K02	Ma świadomość roli społecznej oraz zawodowej absolwenta uczelni technicznej i ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbałości o dorobek i tradycje zawodu oraz poszanowania różnorodności kultur. Ma także świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
NKT1A_K04	Ma świadomość znaczenia wiedzy interdyscyplinarnej w procesie opisu oraz wyjaśniania różnych procesów i zjawisk społecznych
NKT1A_U01	Umie posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności - umie wykorzystać rachunek różniczkowy do obliczeń przybliżonych - umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do zagadnień fizyki i nauk technicznych - umie korzystać z rachunku macierzowego Potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: - umie wyznaczać parametry zmiennych losowych i rozumie ich znaczenie, zna typowe rozkłady zmiennych losowych - umie korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego
NKT1A_U02	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: -potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, -potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, -potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.
NKT1A_U03	Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne, o charakterze akademickim i branżowym oraz pozwalające na dość płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym. Rozumie dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. wykłady i prezentacje pod warunkiem, że dotyczą kwestii branżowych i spraw bieżących oraz potrafi interpretować uzyskane wiadomości. Potrafi przedstawiać w sposób przejrzysty swoje wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych, akademickich i zawodowych w formie pisemnej i ustnej. Potrafi przygotować prezentację ustną na tematy akademickie i branżowe oraz dość płynnie i spontanicznie brać udział w dyskusjach, również w środowisku zawodowym. Potrafi napisać zrozumiały tekst informacyjny i argumentacyjny o tematyce ogólnej i branżowej, prowadzić korespondencję typową dla środowiska pracy oraz korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych.
NKT1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i metod numerycznych, niezbędne do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, układów elektronicznych, przetwarzania sygnałów oraz analizy i modelowania sieci telekomunikacyjnych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: -rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań -rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowań - równań różniczkowych zwyczajnych Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: - elementów algebry i algebry liniowej - elementów logiki - geometrii analitycznej w R ² i R ³ - elementów matematyki dyskretnej Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie probabilistyki, w szczególności: - rachunku prawdopodobieństwa - statystyki matematycznej
NKT1A_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, fotonikę oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących urządzeniach elektronicznych oraz systemach transmisyjnych. Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.