

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Fizyka 1

Rok akademicki: 2014/2015 Kod: IET-1-108-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kierunek: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: <http://layer.uci.agh.edu.pl/T.Stobiecki/dydaktyka/wyklad-fizyka/>

Osoba odpowiedzialna: Stobiecki Tomasz (stobieck@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr Czapkiewicz Maciej (czapkiew@agh.edu.pl)
Kanak Jarosław (kanak@agh.edu.pl)
Schneider Krystyna (kryschna@agh.edu.pl)
Stobiecki Tomasz (stobieck@agh.edu.pl)
dr inż. Szklarski Zbigniew (szkla@agh.edu.pl)
Wiśniowski Piotr (pwis@agh.edu.pl)
mgr Łysoń-Sypień Barbara (b.lyson@wp.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Zna i rozumie znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej, jej miejsce i rolę w dzisiejszej nauce i technice; dostrzega wzajemne relacje pomiędzy teorią a eksperymentem.	ET1A_W02	Egzamin, Kolokwium
M_W002	Dysponuje aktualną wiedzą na temat zjawisk fizycznych i fundamentalnych oddziaływań w przyrodzie.	ET1A_W02	Egzamin, Kolokwium
M_W003	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą: mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych, układach transmisyjnych, sieciach telekomunikacyjnych oraz w ich otoczeniu.	ET1A_W02	Egzamin, Kolokwium
Umiejętności			

M_U001	Umie zastosować odpowiednie prawa i zasady fizyczne do rozwiązywania zagadnień z dynamiki, drgań i ruchu falowego, elektromagnetyzmu i podstaw termodynamiki i hydrodynamiki.	ET1A_W02	Kolokwium
M_U002	Zdobywa matematyczne podstawy opisu zjawisk fizycznych, zna przykłady zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w fizyce.	ET1A_W02, ET1A_W01	Kolokwium
M_U003	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	ET1A_U01	Aktywność na zajęciach
M_U004	Samodzielnie rozwiązuje zadania w obszarze mechaniki klasycznej, potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzeby na realizację zleconego zadania; umie zastosować odpowiednie prawa fizyczne do rozwiązywania zagadnień z drgań i ruchu falowego, elektromagnetyzmu i podstaw termodynamiki i hydrodynamiki.	ET1A_W02, ET1A_W01, ET1A_U02	Kolokwium
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się; dostrzega konieczność wykształcenia umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi w opisie zjawisk fizycznych.	ET1A_W02, ET1A_K01, ET1A_W01	Aktywność na zajęciach
M_K002	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ET1A_K02	Aktywność na zajęciach
M_K003	Student jest przygotowany, w oparciu o znajomość zasad fizycznych, do podjęcia działań zmierzających do rozwoju nauk technicznych, m.in. elektroniki, i telekomunikacji.	ET1A_W02	Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zna i rozumie znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej, jej miejsce i rolę w dzisiejszej nauce i technice; dostrzega wzajemne relacje pomiędzy teorią a eksperymentem.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W002	Dysponuje aktualną wiedzą na temat zjawisk fizycznych i fundamentalnych oddziaływań w przyrodzie.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą: mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych, układach transmisyjnych, sieciach telekomunikacyjnych oraz w ich otoczeniu.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Umie zastosować odpowiednie prawa i zasady fizyczne do rozwiązywania zagadnień z dynamiki, drgań i ruchu falowego, elektromagnetyzmu i podstaw termodynamiki i hydrodynamiki.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Zdobywa matematyczne podstawy opisu zjawisk fizycznych, zna przykłady zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w fizyce.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Samodzielnie rozwiązuje zadania w obszarze mechaniki klasycznej, potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzeby na realizację zleconego zadania; umie zastosować odpowiednie prawa fizyczne do rozwiązywania zagadnień z drgań i ruchu falowego, elektromagnetyzmu i podstaw termodynamiki i hydrodynamiki.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się; dostrzega konieczność wykształcenia umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi w opisie zjawisk fizycznych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_K002	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K003	Student jest przygotowany, w oparciu o znajomość zasad fizycznych, do podjęcia działań zmierzających do rozwoju nauk technicznych, m.in. elektroniki, i telekomunikacji.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad. Student uzyskuje umiejętność rozumienia zjawisk fizycznych i 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 (45 godzin) i ćwiczeń audytoryjnych (30 godzin).

WYKŁADY:

1.Wprowadzenie do fizyki. Elementy rachunku wektorowego i zastosowanie do prostych problemów fizycznych (2 godz.)

Przedmiot i znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej. Międzynarodowy układ jednostek SI – podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki. Podział wielkości fizycznych na skalarno i wektorowe. Cechy wektora, Podstawowe działania na wektorach w tym iloczyn skalarny i wektorowy.

2.Kinematyka punktu materialnego (2 godz.)

Na przykładach z kinematyki punktu materialnego wprowadzenie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego i całkowego. Definicje i graficzna interpretacja: wektora położenia, przemieszczenia, prędkości chwilowej i średniej, przyspieszenia chwilowego i średniego. Ruch po okręgu w ujęciu wektorowym. Spadek swobodny, rzuty: pionowy, poziomy, ukośny. Opis wielkości służących do opisu ruchu krzywoliniowego.

3.Dynamika punktu materialnego (4 godz.)

Zasady dynamiki układów inercjalnych i nieinercjalnych. Zasada zachowania pędu i energii (zderzenia). Zasady dynamiki dla układów o zmiennej masie. Przyspieszenie i siła Coriolisa.

4.Grawitacja (4 godz.)

Wielkości charakteryzujące pole grawitacyjne: natężenie, potencjał. Energia potencjalna, strumień pola. Prawo Gaussa i przykłady jego zastosowań. Energia grawitacyjna kuli. Prawa Keplera, przyspieszenie ziemskie (wahadło Foucault).

5.Dynamika bryły sztywnej (4 godz.)

Dyskretny i ciągły rozkład masy. Środek masy, podstawowe pojęcia ruchu obrotowego układów punktów materialnych i bryły sztywnej. Tensor momentu bezwładności i twierdzenie Steinera. Przykłady obliczeń momentu bezwładności. Równanie Eulera.

Precesja – przykłady: bąk i spin elektronu.

6.Elektrostatyka (4 godz.)

Podstawowe pojęcia: pole, potencjał, energia potencjalna, strumień. Dipol elektryczny. Przykłady zastosowania prawa Gaussa (liniowy, powierzchniowy objętościowy rozkład ładunków). Dielektryki, piezoelektryczność.

7.Prąd stały (4 godz.)

Prąd i prawo Ohma. SEM – siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny. Przewodnictwo elektryczne w metalach i półprzewodnikach. Prawa Kirchhoffa. Obwód RC.

8.Pole magnetyczne (4 godz.)

Wektor indukcji B, siła Lorentza, siła elektrodynamiczna. Przykłady: efekt Halla, e/m, cyklotron. Prawo Ampera (nieskończenie długi przewodnik, solenoid), prawo Biota Savarta, prawo Faraday'a i reguła Lenza. Indukcyjność i samoindukcja. Obwód RL, energia pola B, magnetyzm materii i jego zastosowania.

9.Drgania, oscylator harmoniczny (5 godz.)

Własności mechaniczne ciał stałych. Odkształcenie i naprężenie. Prawo Hooke'a. Oscylator liniowy ruchu drgającego prostego (punktu materialnego i obwodu LC). Drgania tłumione (mechaniczne i RLC) i wymuszone (mechaniczne i RLC z zasilaniem zmiennym w czasie). Rezonans (amplituda i przesunięcie fazowe). Wahadła (fizyczne, matematyczne i torsyjne), składanie drgań.

10.Fale mechaniczne (4 godz.)

Opis zjawisk falowych, równanie fali płaskiej w przestrzeni i ogólne równanie falowe. Fala sprężysta w ciele stałym i w gazach. Fala stojąca. Podstawowe pojęcia z akustyki, efekt Dopplera.

11.Elementy termodynamiki i hydrodynamiki (4 godz.)

Zasady termodynamiki. Energia wewnętrzna i entropia. Równanie stanu gazu doskonałego. Przemiany gazowe. Ciepło właściwe i molowe. Hydrodynamika – pojęcia podstawowe (prawo Bernoulliego, równanie ciągłości strugi, lepkość).

12.Równania Maxwella i fale elektromagnetyczne (4 godz.)

Operatory dywergencji i rotacji, przykłady zastosowań. Twierdzenie Stokesa. Magnetyzm materii, prąd przesunięcia. Indukowane pole B i E. Równanie falowe. Energia fali elektromagnetycznej, wektor Poyntinga. Widmo promieniowania elektromagnetycznego.

Ćwiczenia audytoryjne

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE:

Ćwiczenia audytoryjne mają na celu utrwalenie wiadomości zdobytych na wykładzie i wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi prawami i zasadami fizyki. W ramach tych zajęć studenci rozwiązują zadania rachunkowe związane z tematyką wykładów i omawiają z prowadzącym zajęcia problemy poruszane na wykładzie. Studenci otrzymują zadania do samodzielnego wykonania, tzw. zadania domowe. Poziom wiedzy jest monitorowany poprzez prace pisemne i na tej podstawie odbywa się zaliczenie zajęć. Do zaliczenia zajęć niezbędna jest obecność na min. 80% zajęć. W uzasadnionych przypadkach (długotrwała choroba i zwolnienie lekarskie) możliwe jest indywidualne uzgodnienie z prowadzącym zajęcia. Studenci mają możliwość skorzystania z konsultacji prowadzonych przez wykładowcę i prowadzących zajęcia, które pozwalają przedyskutować najważniejsze problemy związane ze zrozumieniem materiału wykładu i ćwiczeń.

1.Praktyczna umiejętność posługiwania się rachunkiem wektorowym w fizyce (2 godz.)

Geometryczne metody dodawania i odejmowania wektorów, rozkład wektora na składowe; wektor w kartezyjskim układzie współrzędnych, działania na wektorach w tym układzie; zastosowanie iloczynu skalarnego i wektorowego do definiowania podstawowych wielkości fizycznych (pracy, momentu siły, momentu pędu, siły Lorentza)

2.Kinematyka punktu materialnego (4 godz.)

Praktyczna umiejętność obliczania prędkości chwilowej i przyspieszenia chwilowego korzystając z pojęcia pochodnej. Całkowanie równań ruchu przy wykorzystaniu warunków początkowych. Szczegółowa analiza ruchu po okręgu. Wyznaczanie przyspieszenia normalnego, stycznego i całkowitego. Związek pomiędzy wielkościami liniowymi i kątowymi na przykładzie prędkości i przyspieszenia. Rzuty.

3.Zasady dynamiki w układach inercjalnych i nieinercjalnych (2 godz.)

Praktyczna umiejętność korzystania z zasad dynamiki: schemat postępowania w przypadku rozwiązywania zagadnień dynamicznych, znajdowanie siły wypadkowej i przyspieszenia ciała.Omówienie przykładów, w których wprowadza się siły pozorne: ciężar pozorny w przyspieszającej windzie, rotor. Ziemia jako układ nieinercjalny, konsekwencje ruchu obrotowego Ziemi.

4.Grawitacja (4 godz.)

Omówienie przypadków pola jednorodnego i pola o symetrii sferycznej. Natężenie pola grawitacyjnego i wielkości fizyczne, od których zależy. Zastosowanie prawa Gaussa.

5.Elektrostatyka (4 godz.)

Zastosowanie prawa Gaussa w elektrostatyce. Przykłady sił i pól zachowawczych – energia potencjalna. Praktyczna umiejętność sprawdzania czy pole jest polem zachowawczym i obliczania pracy za pomocą całki krzywoliniowej. Praktyczna umiejętność obliczania gradientu funkcji skalarnej. Związek energii potencjalnej z siłą. Kondensatory.

6.Kinematyka i dynamika bryły sztywnej (6 godz.)

Środek masy i praktyczna umiejętność znajdowania położenia i prędkości środka masy. Omówienie definicji i interpretacji elementów diagonalnych i pozadiagonalnych tensora momentu bezwładności. Praktyczna umiejętność znajdowania tensora momentu bezwładności dla dyskretnych i ciągłych rozkładów masy na przykładach powłoki kulistej, pełnej kuli, dysku, prostokąta, pręta. Zastosowanie zasady zachowania energii mechanicznej i zasad dynamiki do ruchu obrotowego bryły sztywnej i toczenia bez poślizgu.

7.Oscylator harmoniczny (5 godz.)

Rozwiązanie równania prostego oscylatora harmonicznego, znajdowanie częstości drgań własnych. Praktyczna umiejętność analizy zależności wielkości opisujących oscylator harmoniczny od czasu i położenia. Rozwiązywanie zadań, w których występują wahadła: torsyjne, matematyczne i fizyczne. Zależność amplitudy oscylatora tłumionego od czasu. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Analiza częstości, amplitudy i fazy dla oscylatora z wymuszeniem. Umiejętność rysowania i analizy krzywych rezonansowych. Omówienie warunków rezonansu. Analogia pomiędzy oscylatorem mechanicznym a obwodem RLC. Układy RC i LC.

8.Równania Maxwella i fale elektromagnetyczne (3 godz.)

Operatory dywergencji i rotacji, przykłady zastosowań. Równanie falowe. Energia fali elektromagnetycznej – wektor Poyntinga.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa obliczana jest zgodnie z regulaminem studiów, jako średnia ważona ocen: zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych i egzaminu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana jest znajomość podstaw fizyki i matematyki w zakresie programu gimnazjum i liceum. Dodatkowo konieczne jest posiadanie umiejętności posługiwania się rachunkiem różniczkowym i całkowym w stopniu elementarnym.

Wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych (min. 80%) oraz zaliczenie 9 ćwiczeń na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. J. Wolny, Podstawy fizyki, AGH Kraków, 2007
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN W-wa, 2003
3. C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, Mechanika, PWN W-wa 1975
4. Treść wykładu i dodatkowe materiały w tym przykładowe zadania egzaminacyjne umieszczone na stronie internetowej przedmiotu

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	45 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	145 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS