



## Fizyka

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Teleinformatyka	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2024/2025	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> ITEIS.II2P.00920.24	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom kształcenia</b> Studia inżynierskie I stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Forma studiów</b> Stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe	
<b>Profil studiów</b> Ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie	
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Zbigniew Szklarski	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Zbigniew Szklarski, Maciej Czapkiewicz, Jarosław Kanak, Krystyna Schneider, Joanna Banaś-Gac	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 12
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 60 Ćwiczenia audytoryjne: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad.
----	--

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Zna i rozumie znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej, jej miejsce i rolę w dzisiejszej nauce i technice	TEI1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Odpowiedź ustna
W2	Dysponuje aktualną wiedzą na temat zjawisk fizycznych i fundamentalnych oddziaływań w przyrodzie.	TEI1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Odpowiedź ustna
W3	Opanował zagadnienia: dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej, grawitacji, ruchu drgającego i fal, elektrostatyki, prądu stałego, elektromagnetyzmu (równania Maxwella), fal elektromagnetycznych, optyki, oddziaływania promieniowania z materią oraz fizyki współczesnej, niezbędne do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach i systemach technologii informacyjnych (układach do przechowywania, przetwarzania i przesyłania informacji).	TEI1A_W01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Umie zastosować odpowiednie prawa i zasady fizyczne do rozwiązywania zagadnień z dynamiki, drgań i ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki i podstaw fizyki współczesnej.	TEI1A_W01, TEI1A_U05	Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium
U2	Zdobywa matematyczne podstawy opisu zjawisk fizycznych, zna przykłady zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w fizyce.	TEI1A_W01, TEI1A_U01, TEI1A_U05	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
U3	Potrafi szukać informacji z literatury przedmiotu i innych źródeł	TEI1A_W01, TEI1A_U01	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Odpowiedź ustna
U4	Samodzielnie rozwiązuje zadania z mechaniki klasycznej, grawitacji, elektrostatyki, prądu stałego, pola magnetycznego, ruchu drgającego, fal i optyki oraz umie zastosować odpowiednie prawa fizyczne do rozwiązywania zagadnień z fal elektromagnetycznych i fizyki współczesnej.	TEI1A_W01, TEI1A_U01, TEI1A_U05	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Odpowiedź ustna
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Dostrzega konieczność wykształcenia umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi w opisie zjawisk fizycznych.	TEI1A_W01, TEI1A_K01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
K2	Student rozumie nadrzędną rolę praw fizyki i nabywa umiejętność korzystania z tych praw dla wyjaśnienia przebiegu zjawisk w przyrodzie.	TEI1A_W01, TEI1A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna
K3	Student jest przygotowany, w oparciu o znajomość zjawisk fizycznych, do podjęcia działań zmierzających do rozwoju nauk technicznych w zakresie technologii informacyjnych.	TEI1A_W01, TEI1A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna

## 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. Kształtowane jest logiczne i konsekwentne myślenie, dające podstawy do zrozumienia najważniejszych zjawisk z otaczającego świata, ich znaczenia w przyrodzie i technice oraz rozwiązywania prostych zadań rachunkowe. Zajęcia w ramach modułu są prowadzone w formie wykładu, ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	60
Ćwiczenia audytoryjne	30
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	79
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	74
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 300
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 120

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności opisu otaczającej rzeczywistości fizycznej za pomocą podstawowych praw i zasad. Student uzyskuje umiejętność rozumienia oddziaływań i 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.</p> <p>Zajęcia w ramach modułu są prowadzone w formie wykładu (60 godzin), ćwiczeń rachunkowych (30 godzin) i ćwiczeń laboratoryjnych (30 godzin).</p> <p>WYKŁADY:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do fizyki. Przedmiot i znaczenie fizyki jako nauki przyrodniczej. Międzynarodowy układ jednostek SI – podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego w zastosowaniu do prostych problemów fizycznych. Wprowadzenie do laboratorium z fizyki i opracowania wyników pomiarów.</li> <li>2. Podział wielkości fizycznych na skalarno i wektorowe. Cechy wektora. Podstawowe działania na wektorach w tym iloczyn skalarny i wektorowy. działania na wektorach w układzie kartezjańskim, zastosowanie rachunku wektorowego w fizyce. (2 godz.)</li> <li>3. Kinematyka punktu materialnego. Opis wielkości służących do opisu ruchu prosto- i krzywoliniowego. Definicje i graficzna interpretacja: wektora położenia, przemieszczenia, prędkości chwilowej i średniej, przyspieszenia chwilowego i średniego. Ruch po okręgu w ujęciu wektorowym. Rzut poziomy i ukośny.</li> <li>4. Względność ruchów. Transformacja Galileusza i Lorentza. Kontrakcja długości, dylatacja czasu. Prawa dynamiki oraz masa i energia w ujęciu relatywistycznym. Przykłady.</li> <li>5. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki w układach inercjalnych i nieinercjalnych, tarcie. Przyspieszenie i siła Coriolisa. Zasady dynamiki dla układów o zmiennej masie.</li> <li>6. Praca i energia. Praca siły stałej i zmiennej, Energia potencjalna, sprężystości i grawitacyjna. Siły zachowawcze, związek energii potencjalnej i siły. Zasada zachowania energii.</li> <li>7. Przekaz energii - elementy termodynamiki. Molekularno-kinetyczna interpretacja temperatury i energii wewnętrznej. Skale temperatur. Energia cząsteczek i równanie stanu gazu doskonałego. Przemiany gazowe. Praca, ciepło i energia w przemianach gazowych. Silniki cieplne, entropia.</li> <li>8. Dynamika bryły sztywnej. Dyskretny i ciągły rozkład masy. Środek masy, podstawowe pojęcia ruchu obrotowego układów punktów materialnych i bryły sztywnej – moment siły, moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Przykłady obliczeń momentu bezwładności. Energia w ruchu obrotowym bryły.</li> <li>9. Drgania, oscylator harmoniczny. Prawo Hooke'a, oscylator harmoniczny. Energia w ruchu harmonicznym. Wahadła - matematyczne, fizyczne, torsyjne. Drgania tłumione. Rezonans. Składanie drgań.</li> <li>10. Fale mechaniczne i elementy akustyki. Podstawowe pojęcia w ruchu falowym. Równanie fali płaskiej w przestrzeni i równanie falowe. Fala sprężysta w ciele stałym i w gazach. Podstawowe pojęcia z akustyki, zjawiska akustyczne. Opis zjawisk falowych, interferencja fal, fala stojąca.</li> <li>11. Grawitacja. Prawa Keplera, siły centralne. Einstein a grawitacja. Wielkości charakteryzujące pole grawitacyjne: natężenie, gradient pola wektorowego, potencjał, energia potencjalna, strumień. Prawo Gaussa i przykłady jego zastosowań. Energia grawitacyjna kuli - obliczanie energii gwiazd. Przyspieszenie grawitacyjne, wahadło Foucaulta.</li> <li>12. Elektrostatyka. Zasada zachowania ładunku, prawo Coulomba, zasada superpozycji. Natężenie pola, ciągły rozkład ładunku, prawo Gaussa w elektrostatyce. Operatory. Potencjał pola i jego związek z natężeniem pola. Dipol elektryczny.</li> <li>13. Pojemność elektryczna. Kondensatory, dielektryki. Połączenia kondensatorów.</li> <li>14. Prąd stały. Prąd i prawo Ohma. Przewodnictwo elektryczne w metalach - model Drudego, zależność rezystancji od temperatury. Pasma energetyczne i półprzewodniki. Przewodnictwo elektryczne w półprzewodnikach. SEM - siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny. Prawa Kirchhoffa. Obwody prądu stałego i obwód RC.</li> <li>15. Pole magnetyczne. Wektor indukcji, siła Lorentza, doświadczenie Thomsona, efekt Halla, cyklotron. Siła elektrodynamiczna. Dipol magnetyczny. materiały magnetyczne. Prawa: Ampera, Biota-Savarta, Gaussa dla magnetyzmu. Rotacja pola magnetycznego, prawo Stokesa.</li> <li>16. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya, reguła Lenza, SEM indukcji oraz indukcyjność i samoindukcja. Obwód LC i RLC. Prawo Ampera-Maxwella. Równania Maxwella-podsumowanie. Zastosowanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej.</li> <li>17. Fale elektromagnetyczne. Emisja, propagacja i detekcja fali - równania Maxwella. Fala elektromagnetycznych w próżni, fala elektromagnetyczna w ośrodku - równania falowe. Energia fali, wektor Poyntinga. Widmo fali elektromagnetycznej. Mikrofale - źródła i zastosowanie. Światłowodowy.</li> <li>18. Elementy optyki geometrycznej i falowej. Pomiar prędkości światła, historia badań światła, teoria eteru, doświadczenie Michelsona-Morley'a. Elementy optyki geometrycznej - odbicie i załamanie światła, dyspersja. Dyfrakcja na pojedynczej szczelinie. Doświadczenie Younga, siatka dyfrakcyjna, interferencja w cienkich warstwach, filtry optyczne. Polaryzacja, rozszczepienie światła.</li> <li>19. Elementy fizyki współczesnej - kwanty. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Dualizm korpuskularno-falowy, doświadczenie Davissona-Germera. Efekt fotoelektryczny i zjawisko Comptona. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.</li> <li>20. Atom. Modele atomu, model Bohra. Widma atomowe. Przykłady.</li> <li>21. Emisja promieniowania. Promieniowanie rentgenowskie, jądrowe, spójne- laserowe. Zasada działania i konstrukcja maserów i laserów.</li> <li>22. Równanie Schrödingera, studnie i bariery potencjału. Poszukiwanie równania falowego. Rozwiązanie równania Schrödingera. Rozwiązanie dla cząsteczki swobodnej - jednowymiarowe równanie Schrödingera. Nieskończona studnia potencjału. Skończona bariera potencjału, tunelowanie przez barierę potencjału. Zastosowania - STM,</li> <li>23. Elementy fizyki ciała stałego. Sieci krystaliczne i tworzenie struktury pasmowej ciał stałych. Funkcja gęstości stanów. Model Kroeninga-Penney'a, masa efektywna. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników. Złącze n-p i jego zastosowanie, dioda i tranzystor bi- i unipolarny. Zjawisko tunelowania w mikroelektronice, kropki kwantowe.</li> </ol>	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia laboratoryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	<p><b>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE:</b></p> <p>Ćwiczenia audytoryjne mają na celu utrwalenie wiadomości zdobytych na wykładzie i wykształcenie umiejętności obliczeniowych w posługiwaniu się podstawowymi prawami 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 poświadczona zwolnieniem lekarskim) możliwe jest indywidualne uzgodnienie sposobu zaliczenia 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.</p> <p>1. Praktyczna umiejętność posługiwania się rachunkiem wektorowym z fizyce. Graficzne metody dodawania i odejmowania wektorów, rozkład wektora na składowe; wektor w kartezjańskim układzie współrzędnych. Zastosowanie iloczynu skalarnego i wektorowego w fizyce na przykładzie: pracy, momentu siły, momentu pędu, siły Lorentza.</p> <p>2. Kinematyka punktu materialnego zmiennego w czasie. Praktyczna umiejętność zastosowania rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego w zadaniach ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego do obliczania przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia.</p> <p>3. Zasady dynamiki w układach inercjalnych i nieinercjalnych. Zasady dynamiki, siły pozorne, ruch po okręgu. Zasady zachowania energii i pędu, układy o zmiennej masie, zderzenia sprężyste i niesprężyste.</p> <p>4. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej. Środek masy. Obliczanie momentu bezwładności dla dyskretnych i ciągłych rozkładów masy. Zastosowanie zasady zachowania energii mechanicznej i zasad dynamiki do ruchu obrotowego bryły sztywnej i toczenia bez poślizgu.</p> <p>5. Grawitacja i elektrostatyka. Siła centralna, pojęcia: pola, potencjału, energii potencjalnej, strumienia pola. Zachowawczość pola grawitacyjnego i elektrostatycznego. Praktyczna umiejętność obliczania gradientu funkcji skalarniej. Zastosowania prawa Gaussa w grawitacji i elektrostatyce. Kondensatory.</p> <p>6. Ruch drgający i falowy. Rozwiązanie równania prostego oscylatora harmonicznego, analiza 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. Omówienie warunków rezonansu, krzywe rezonansowe. Analogia pomiędzy oscylatorem mechanicznym a obwodem RLC. Układy RC i LC. Równanie fali płaskiej w przestrzeni i równanie falowe, fala stojąca.</p> <p>7. Wybrane zagadnienia z: optyki i teorii korpuskularno-falowej. Doświadczenie Younga. Zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona. Przykłady zastosowań równania Schroedingera: swobodny elektron, nieskończona studnia potencjału.</p>	U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne
3.	<p><b>ĆWICZENIA LABORATORYJNE:</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu utrwalenie wiadomości zdobytych na wykładzie poprzez bezpośredni kontakt z eksperymentem fizycznym. Celem tych zajęć jest wykształcenie umiejętności planowania i przeprowadzania pomiarów wielkości fizycznych oraz praktyczne wykorzystanie wiedzy w zakresie opracowania wyników pomiarów i analizy niepewności wyników z wykorzystaniem obliczeniowych i graficznych metod statystycznych. Ćwiczenia laboratoryjne składają się z zajęć wstępnych, praktycznego wykonania doświadczeń i zajęć zaliczeniowych połączonych z odrabianiem ewentualnych zaległości. W ramach zajęć studenci wykonują w dwuosobowych zespołach 9 doświadczeń fizycznych z listy według ustalonego harmonogramu. Wykonanie każdego ćwiczenia poprzedzone jest krótkim kolokwium z teorii, do którego wymagane jest przygotowanie na podstawie wymagań zawartych w instrukcji. Student przygotowuje również w domu konspekt do każdego ćwiczenia zawierający niezbędne podstawy teoretyczne oraz przygotowania do analizy niepewności pomiarowych w danym doświadczeniu. Podczas zajęć, konspekt uzupełnia wynikami pomiarów, opracowuje wyniki pomiarowe i zapisuje wnioski. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie wypełnionych konspektów i kolokwium z teorii. Szczegółowe wymagania zawiera regulamin laboratorium (<a href="http://layer.uci.agh.edu.pl/labfiz/">http://layer.uci.agh.edu.pl/labfiz/</a>)</p> <p><b>SPIS ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH</b></p> <p>0. Pomiar rezystancji - wyznaczenie niepewności pomiarowej.</p> <p>1. 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>3. Rezonans akustyczny (fala stojąca). Cel ćwiczenia: obserwacja powstawania akustycznej fali stojącej. Pomiar rezonansu i prędkości dźwięku fali stojącej w rurze Quinckego dla powietrza i CO<sub>2</sub>. Wyznaczenie stosunku <math>c_p/c_v</math> i liczby stopni swobody molekuł gazu. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości z ruchu falowego, akustyki i termodynamiki gazów.</p> <p>5. 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> <p>7. 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>8. Indukcyjność cewki. 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>9. Poziomy energetyczny atom 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 atomu, ze szczególnym uwzględnieniem wzbudzonych stanów atomowych i modelu atomu Bohra.</p> <p>10. Drgania tłumione w obwodzie obwodu RLC. Cel ćwiczenia: obserwacja przebiegów napięcia w obwodzie RLC. Wyznaczenie logarytmicznego dekrementu tłumienia i oporu krytycznego. Dyskusja i sprawdzenie wiadomości dotyczących drgań tłumionych i obwodów elektrycznych RLC.</p> <p>11. 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>	W3, U1	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne

## Informacje rozszerzone

## Metody i techniki kształcenia :

Wykład, Praca grupowa, Grywalizacja, gamifikacja, Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Zaliczenie laboratorium	Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Możliwe uzyskanie dodatkowych punktów do egzaminu za aktywny udział w wykładach (obecności i nadobowiązkowe testy).
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Odpowiedź ustna	Frekwencja na zajęciach - min. 80% (tylko jedna nb. może być nieusprawiedliwiona). Uzyskanie min. połowy możliwych do zdobycia punktów z odpowiedzi ustnych i kolokwiów - zgodnie z informacjami podanymi na stronach prowadzących zajęcia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, 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. Do egzaminu z przedmiotu dopuszczane są jedynie osoby posiadające ocenę pozytywną (co najmniej 3.0) z ćwiczeń audytoryjnych i laboratorium. Egzamin ma formę pisemną. Udział w wykładach i dodatkowych testach dający łącznie ponad 70% możliwych punktów 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 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. Dopuszczalne są 3 nieobecności na zajęciach, przy czym tylko jedna może być nieusprawiedliwiona. **Ćwiczenia laboratoryjne:** - Obecność obowiązkowa: Tak - Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w zakresie 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. Warunkiem uzyskania zaliczenia na ćwiczeniach laboratoryjnych jest zgodne z harmonogramem zaliczenie ćwiczeń (w tym ćwiczenia 0).

## Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa obliczana jest zgodnie z regulaminem studiów, jako średnia ważona wszystkich ocen (wszystkich terminów): egzaminów, zaliczeń ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych (5:3:2).

## Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Wymagana jest obecność na ćwiczeniach audytoryjnych (min. 80% - dopuszczalna tylko 1 nieobecność nieusprawiedliwiona). 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, który nie zaliczył części teoretycznej ćwiczenia, 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 posiadanie praktycznej umiejętności posługiwania się rachunkiem różniczkowym i całkowym 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.

Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w zakresie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

## **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, W.D. Knight, M.A. Ruderman, Mechanika, 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
8. A. Zięba, Pracownia Fizyczna, WFiTJ, Skrypt Uczelniany SU 1642, Kraków 2002

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
TEI1A_K01	Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz ciągłego dokształcania się i konsultacji z innymi ekspertami z branży IT.
TEI1A_K03	Ma świadomość roli zawodowej i społecznej absolwenta technicznych studiów wyższych i wagi przestrzegania zasad etyki zawodowej w branży IT.
TEI1A_U01	Potrafi definiować oraz realizować zadania teleinformatyczne, dobierając odpowiednie źródła informacji oraz krytycznie je analizując i syntetyzując, a także wybierając stosowne narzędzia programistyczne, sprzętowe i sieciowe.
TEI1A_U05	Potrafi planować i przeprowadzać testy, eksperymenty i badania z dziedziny telekomunikacji i informatyki, oparte na obliczeniach, symulacjach komputerowych i pomiarach.
TEI1A_W01	Ma wiedzę z matematyki i fizyki niezbędną do opisu, analizy i modelowania działania sieci i urządzeń teleinformatycznych, algorytmów przetwarzania informacji oraz sygnałów i algorytmów obliczeniowych.