**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka I - Odkrycia, które zmieniły oblicze fizyki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Urszula Laudyn

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1050-BU000-ISP-9056

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 75 godz. = 3 ECTS: wykłady 30 godz., praca własna 40 godz., konsultacje przed egzaminem 5 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 37 godz. = 1,5 ECTS: wykłady 30 godz., konsultacje przed egzaminem 5 godz., egzamin 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matura z fizyki na poziomie podstawowym.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z przełomowymi osiągnięciami i odkryciami w fizyce, które zmieniły jej oblicze. Przybliżenie studentom najważniejszych osiągnięć nauki w dziedzinie fizyki i ich wpływ na otaczający świat.

**Treści kształcenia:**

1) Początki fizyki – geometria Euklidesa i podstawy statyki ciał sztywnych. Rola matematyki w badaniach natury; Euklides – zasada prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz prawo odbicia światła: pierwsze odkryte prawo fizyki; Astronomia Kopernikowska – Ziemia nie jest środkiem wszechświata; Kepler i prawa ruchu planet; Galileusz – inercja.
2) Czym w fizyce jest całka a czym pochodna:
a) Pochodna jako poszukiwanie przyczyny przy znanych skutkach,
b) Całka jako poszukiwanie skutku działania pewnej zmiennej,
c) Przykłady,
d) Dlaczego całek i pochodnych nie należy się bać i dlaczego nie są takie straszne.
3) Fizyka klasyczna XIXw.
a) Fizyka Newtonowska – prawa rządzące światem, rachunek różniczkowy, początki optyki, wszechświat jako mechanizm działający zgodnie ze ściśle określonymi regułami. Wyjaśnienie praw Keplera: Prawo powszechnego ciążenia; mechanika newtonowska; zasady dynamiki i prawo powszechnego ciążenia, zasady zachowania masy, pędu, wyjaśnienie ruchu ciał ważkich, „zastosowania” w życiu codziennym, dlaczego pociąg się nie wykoleja na zakrętach.
b) Elektromagnetyzm; Faraday i Maxwell –pojęcie pola elektromagnetycznego, do opisu natury nie wystarcza pojęcie cząstek, należy uwzględnić istnienie ciągłych pól przenikających przestrzeń, które są równie realne jak cząstki. Pola elektryczne i magnetyczne tworzą pole elektromagnetyczne i zachowanie światła rozważa się przyjmując, że światło to rozchodzące się w przestrzeni oscylacje tego pola, Lorentz: „odkrycie elektronu”.
c) Mechanika płynów.
d) Teoria chaosu i przejście do termodynamiki:
i) oddziaływania międzycząsteczkowe,
ii) Boltzman: mechaniczne podstawy zasad termodynamiki, makroskopowe własności materii wyjaśniane w ramach kinetyczno-molekularnych teorii gazów, cieczy i ciał stałych;
iii) energia wewnętrzna,
iv) gaz doskonały
v) praca i ciepło,
vi) entropia.
e) Kelvin: skala temperatury, identyfikacja zera bezwzględnego, definicja skali Kelvina, wyniki doświadczeń.
4) Fizyka na przełomie XIX i XXw.
a) Elektryczność: Thomas Eddison i Nikola Tesla:
i) Czym jest prąd i kto go wynalazł: William Gilbert i Stephen Gray, Benjamin Franklin,
ii) Ładunek elektryczny i konsekwencje jego istnienia,
iii) Odkrycie Thomasa Eddisona i Nikola Tesli,
iv) Czym różni się prąd stały od przemiennego,
v) Silnik elektryczny,
vi) Cewka Tesli,
vii) Początki radiotechniki i zdalnego sterowania.
b) Narodziny fizyki kwantowej, podstawy doświadczalne: Max Planck, Einstein, Bohr, Heisenberg, Schroedinger, Dirac, Feynman: wprowadzenie, zasadnicze koncepcje nowej teorii, zmiana postrzegania, zmiana wyjaśnienia wielu zjawisk, nowe słownictwo, jak mechanika kwantowa wpłynęła na otaczający świat (zachęcenie do słuchania).
c) Atom i jego budowa:
i) Odkrycie elektronu.
ii) Ewolucja modelu atomowego: model Thomsona, Rutheforda, Bohra.
iii) Postulaty Bohra i ich znaczenie.
iv) Pochłanianie energii oraz emisja promieniowania zgodnie z modelem Bohra.
v) Jądro atomowe w stanie trwałym i wzbudzonym.
vi) Rozpad jądra atomowego.
d) Einstein i jego 5 przełomowych prac; Konsekwencje i kolejne odkrycia; podział prac na: rozwinięcia i modyfikacje dwóch teorii fizycznych XIXw: mechaniki klasycznej i elektrodynamiki Maxwella:
i) 2 prace o ruchach Browna (rozwinięcie i udoskonalenie klasycznego, mechanicznego podejścia),
ii) 2 prace o szczególnej teorii względności (rozwinięcie i udoskonalenie teorii Maxwella przez wprowadzenie zmian w podstawach mechaniki klasycznej, tak aby uniknąć sprzeczności między mechaniką a elektrodynamiką);
iii) praca o hipotezie kwantu światła i hipoteza o ziarnistej strukturze światła.
e) Efekt fotoelektryczny i nawiązanie do budowy atomu (podział na efekt wewnętrzny i zewnętrzny); efekt Comptona i dualizm korpuskularno-falowy.
f) Podstawowe pojęcia szczególnej i ogólnej teorii względności.
i) Podstawy fizyki relatywistycznej (prędkość i masa relatywistyczna) – nieprzekraczalność prędkości światła.
ii) Energia spoczynkowa.
iii) Dylatacja czasu a działanie GPS’u.
iv) Paradoksy fizyki relatywistycznej.
g) Promieniotwórczość.
i) Promieniowanie X – Roentgen, odkrycie i wykorzystanie.
ii) Lorentz, Zeeman (przełom XiX i XXw),
iii) M. Curie Skłodowska.
h) Albert Michelson.
i) Interferometr Michelsona.
ii) Pomiar prędkości światła i bark jej zależności od ruchu obrotowego Ziemi.
iii) Nieudane potwierdzenie istnienia hipotetycznego eteru (może związek z podstawami teorii względności) – doświadczenie Michelsona-Morleya.
iv) Pomiar długości fali E-M metodą interferencyjną.
v) Dokonania w dziedzinie spektroskopii.

5) Fizyka XX w.
a) Co osiągnęliśmy dzięki odkryciom mechaniki kwantowej, jak mechanika kwantowa zmieniła świat.
b) Lasery – odkrycie, rodzaje, zastosowanie.
i) Światło laserowe: rozbieżność wiązki, monochromatyczność, moc, gęstość mocy i luminacja, spójność, właściwości statystyczne.
ii) Absorpcja i emisja światła – podstawa działania laserów, wzbudzanie ośrodka, emisja spotnaniczna, emisja wymuszona.
iii) Rezonatory optyczne – mody podłużne i porzeczne w rezonatorze, rezonator Fabry-Perota.
iv) Akcja lasera – próg akcji laserowej, gęstość fotonów we wnęce.
v) Lasery impulsowe, między innymi.
(1) Impulsy femtosekundowe – generacja impulsów femtosekundowych.
(2) Impulsy attosekundowe – generacja impulsów attosekundowych, generacja wyższych harmonicznych.
vi) Rodzaje laserów: gazowe, barwnikowe, na ciele stałym, półprzewodnikowe, na swobodnych elektronach: podstawy działania, różnice i zastosowania.
vii) Diody laserowe a lasery: różnice i podobieństwa, zastosowania.
viii) Od impulsów femtosekundowych do teraherzy.
ix) Zastosowanie laserów w technice i medycynie, zastosowania militarne.
c) Teoria wielkiego wybuchu, model standardowy.
d) Fizyka jądrowa:
i) fizyka cząstek elementarnych,
ii) antymateria,
iii) kwarki,
iv) eksperyment LHC, wielki zderzacz hadronów, eksperyment ALICE.
6) Fizyka XXI w.
a) Fale grawitacyjne,
b) Bozon Higgsa,
c) Odkrycia i wyzwania fizyki XXIw,
d) Grafen,
e) Kierunki rozwoju, badania na pograniczu dziedzin (Odnawialne źródła energii, fotowoltaika).

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny – zestaw pytań udostępniony studentom, test.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, PWN 2005;
[2] H. D. Young, R. A. Freedman, University Physics with modern physics, Pearson International Edition;
[3] D. Lincoln, Kwantowa granica, Prószyski i Spółka, 2009;
[4] „Fizyka dla szkół wyższych” openstax.pl

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę z matematyki i fizyki, która umożliwia opis i rozumienie podstawowych zjawisk z obszaru budownictwa.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi wykorzystywać poznane metody matematyczne (algebry i analizy matematycznej) do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, umie posługiwać się regułami logiki matematycznej oraz stosować metody numeryczne w obliczeniach inżynierskich.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi opisać zjawisko, wykonać i zinterpretować wyniki prostego eksperymentu. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania w celu identyfikacji lub oceny materiału budowlanego" i sposób jego weryfikacji.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym gotów do rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac i ich interpretacji.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR