

WYDZIAŁ FIZYKI I ASTRONOMII
INSTYTUT FIZYKI

KATALOG PRZEDMIOTÓW

KIERUNEK: FIZYKA

**STUDIA STACJONARNE
PIERWSZEGO STOPNIA**

2013/2014

KATALOG PRZEDMIOTÓW STUDIA STACJONARNE PIERWSZEGO STOPNIA

SEMESTR I:

1. Pracownia komputerowa I – Technologie informacyjne.....	4
2. Wstęp do fizyki i matematyki wyższej.....	6
3. Analiza matematyczna I	8
4. Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce	12
5. Podstawy fizyki I – Mechanika	14
6. Astronomia	17
7. Teoria pomiarów.....	19

SEMESTR II:

8. Język angielski	21
9. Wychowanie fizyczne	23
10. Kultura języka	25
11. Analiza matematyczna II	27
12. Podstawy fizyki II – Termodynamika	30
13. Podstawy programowania	32
14. Pracownia fizyczna I – Mechanika, termodynamika.....	35
15. Pracownia komputerowa II	37
16. Grafika komputerowa (FK)	39

SEMESTR III:

17. Język angielski	41
18. Wychowanie fizyczne	43
19. Podstawy fizyki III – Elektryczność i magnetyzm.....	45
20. Pracownia fizyczna I – Elektryczność i magnetyzm.....	47
21. Metody matematyczne fizyki.....	50
22. Metody numeryczne (FK)	53
23. Programowanie obiektowe (FK)	56

SEMESTR IV:

24. Język angielski	59
25. Podstawy fizyki IV – Optyka, fizyka współczesna.....	61
26. Pracownia fizyczna I – Optyka, fizyka współczesna.....	63
27. Mechanika klasyczna i relatywistyczna	65
28. Bazy danych (FK)	67
29. Analiza danych pomiarowych (FK)	69
30. Algorytmy i struktury danych (FK)	71

SEMESTR V:

31. Język angielski	73
32. Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo pracy, ergonomia	75
33. Podstawy fizyki kwantowej	77
34. Fizyka przejść fazowych	79
35. Język Python w obliczeniach numerycznych (FK)	82
36. Zaawansowane metody programowania (FK)	85
37. Pracownia licencjacka I	87
38. Praktyka zawodowa	89

SEMESTR VI:

39. Metodologia nauk przyrodniczych	91
40. Elektrodynamika	93
41. Wstęp do symulacji komputerowych (FK)	95
42. Seminarium licencjackie	97
43. Pracownia licencjacka II	99
44. Wykład monograficzny – Fizyka jądrowa i energia jądrowa	101

PRACOWNIA KOMPUTEROWA I – TECHNOLOGIE INFORMACYJNE

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-PK1TI**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Jarosław Kijak, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Jarosław Kijak, prof. UZ**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Laboratorium	45	3	I	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie się z podstawowymi własnościami otwartych systemów operacyjnych z rodziny Linux oraz otwartymi narzędziami wspomagającymi pracę naukową i publikację wyników badań

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowa wiedza na temat komputerów i systemów operacyjnych

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Na treści merytoryczne składają się informacje dotyczące podstaw działania i budowy systemów operacyjnych z rodziny Linux, informacje dotyczące oprogramowania serwerowego, bezpieczeństwa systemów IT a także wykorzystania Linuxa jako systemu „biurkowego”. W szczególności są to m. in.: Instalacja systemu i podstawowe informacje powłoka Bash - skrypty i podstawowe operacje, edycja tekstu, konfiguracja systemu – użytkownicy, zasoby i limity, środowisko systemowe – demony, usługi i skrypty startowe, uprawnienia i właściwości. Drugim ważnym aspektem związanym z tematyką zajęć jest edycja składanie tekstu w systemie LaTeX.

METODY KSZTAŁCENIA:

Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusje, samodzielna praca z dokumentacją oraz wyszukiwanie informacji w sieci Internet

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student zna budowę komputera oraz posiada podstawową wiedzę dotyczącą zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych (K1A_W06). Student potrafi zainstalować, skonfigurować do potrzeb indywidualnych system operacyjny z rodziny Linux (K1A_W04, K1A_U04) oraz posiada wiedzę w temacie alternatywnego otwartego oprogramowania (K1A_W08) Student potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzie składu tekstu – system LaTeX do tworzenia artykułów i raportów mających charakter naukowy (K1A_W09, K1A_K03, K1A_K02, K1A_U08, K1A_K03). Student potrafi generować grafikę naukową z wykorzystaniem systemu GnuPlot. Student potrafi używać dokumentacji technicznej oraz innych zasobów technicznych dostępnych w sieci Internet oraz rozumie treści zawarte w dokumentacji anglojęzycznej (K1A_U01, K1A_U07).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Warunkiem zaliczenia jest przygotowanie w systemie LaTeX dwóch pracowni:

- krótkiego podręcznika pomocy wprowadzającego do instalacji i konfiguracji wybranej dystrybucji systemu Linux (50% oceny)
- raportu naukowego dotyczącego opisu teoretycznego i analizy danych wygenerowanych przez skrypt powłoki Bash (50% oceny)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w laboratorium - 45 h
- Przygotowanie do laboratorium – 35 h
- Konsultacje – 2 h

RAZEM: 82 h, 3 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 47 godz., 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] *Linux. Komendy i polecenia. Praktyczne przykłady*, Helion 2007.
- [2] *Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LaTeX*, Tobias Oetiker i inni, 2007.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Kijak, prof. UZ

WSTĘP DO FIZYKI I MATEMATYKI WYŻSZEJ

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-WdFMW**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Tomasz Masłowski**

Prowadzący: **dr Tomasz Masłowski**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					0
Ćwiczenia	30	2	I	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Student potrafi posługiwać się aparatem matematycznym na poziomie wystarczającym na uczestnictwo w kursowych wykładach z fizyki i matematyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak – zajęcia o charakterze przygotowawczym.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Matematyka:

- równania liniowe i kwadratowe,
- układy równań linowych,
- ciągi i granice ciągów,
- pochodne, badanie przebiegu funkcji,
- szeregi, badanie zbieżności szeregów liczbowych,
- całka Riemanna.

Fizyka:

- równania Newtona,
- siła tarcia, prawo powszechnego ciążenia, siły bezwładności,
- praca, moc, energia, zasada zachowania energii i pędu,
- pole elektryczne, prawo Coulomba,
- pole magnetyczne, siła Lorentza,
- zasady termodynamiki.

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia rachunkowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student:

- posiada wiedzę z podstaw analizy matematycznej i algebry liniowej oraz zna podstawowe prawa fizyki klasycznej (K1A_W01, K1A_W02),

- rozumie potrzebę uzupełniania swojej wiedzy podczas kursowych wykładów z fizyki i matematyki (K1A_K01).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Kolokwia śródsemestralne, kolokwium końcowe.

Warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena ze wszystkich kolokwiów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- 30 godzin zajęć rachunkowych

- 30 godzin samodzielnej pracy w domu

- 2 godziny konsultacji

Razem: 62 godziny, 0 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 32 godz.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] R. Resnick i D. Halliday, *Fizyka*, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2001.

[2] J. Kalisz, M. Massalska, J. Massalski, *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami*, cz. 1-2, PWN, Warszawa 1987.

[3] G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, tom I i II. PWN, Warszawa 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] J. Orear, *Fizyka*, t. 1-2, WNT, Warszawa 1990.

[2] A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, *Zadania i problemy z fizyki*, cz. 1, PWN, Warszawa 2002.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Tomasz Maślowski

ANALIZA MATEMATYCZNA I

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizP-AMat1**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Bogdan Roszak**

Prowadzący: **dr Bogdan Roszak**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					9
Wykład	60	4	I	egzamin	
Ćwiczenia	60	4		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami, twierdzeniami i metodami stosowanymi w rachunku różniczkowym i całkowym oraz z ich zastosowaniami w rozwiązywaniu wybranych zadań z zakresu fizyki teoretycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład

I. Elementy logiki i teorii mnogości

1. Rachunek zdań, kwantyfikatory, operacje na zbiorach, produkt kartezjański zbiorów.
2. Zastosowanie w rozwiązywaniu równań i nierówności.

II. Funkcje jednej zmiennej

1. Pojęcie funkcji. Funkcje elementarne i ich własności. Funkcja złożona i odwrotna.
2. Funkcje cyklometryczne. Transformacje wykresu funkcji.

III. Granica ciągu i funkcji

1. Definicja ciągu. Monotoniczność i ograniczoność ciągu i funkcji.
2. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach ciągów. Twierdzenie o trzech ciągach.
3. Granica i ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych.

IV. Szeregi liczbowe

1. Suma szeregu. Kryteria zbieżności szeregów.

V. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej

1. Definicja pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna, podstawowe wzory różniczkowania.
2. Różniczka funkcji. Różniczkowalność funkcji.
3. Twierdzenia o wartości średniej i ich zastosowania.
4. Reguła de L'Hospitala i jej zastosowanie do obliczania granic funkcji.
5. Wzór Taylora i Maclaurina.
6. Monotoniczność funkcji. Ekstrema lokalne i globalne funkcji.
7. Funkcje wypukłe i wklęsłe. Punkty przegięcia wykresu funkcji.
8. Badanie przebiegu zmienności funkcji.
9. Zastosowania fizyczne rachunku różniczkowego.

VI. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej

1. Funkcja pierwotna i własności całek nieoznaczonych. Wzory całkowe.

2. Metody obliczania całek nieoznaczonych – całkowanie przez części, przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych.
3. Całka oznaczona i jej własności.
4. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii i fizyce.
5. Całki niewłaściwe.

VII. Równania różniczkowe zwyczajne:

1. Równania o zmiennych rozdzielonych.
2. Równania jednorodne. Równania niejednorodne.
3. Równania liniowe I-go i II-go rzędu. Równanie Bernoulliego.
4. Zastosowania równań różniczkowych.

VIII. Funkcja wektorowa jednej zmiennej.

1. Definicja funkcji wektorowych jednej zmiennej.
2. Obliczanie pochodnych funkcji wektorowych (materiał winien być opanowany przez studenta samodzielnie, na podstawie materiałów wskazanych przez wykładowcę).

IX. Elementy topologii

1. Definicja podstawowych pojęć topologicznych.

Ćwiczenia

I. Elementy logiki i teorii mnogości

1. Wykonywanie operacji na zdaniach i funkcjach zdaniowych. Badanie tautologii. Wykonywanie operacji na zbiorach.
2. Rozwiązywanie równań i nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych.

II. Funkcje jednej zmiennej

1. Wyznaczanie dziedziny i zbioru wartości funkcji. Sprawdzanie ich własności. Wyznaczanie funkcji złożonej i odwrotnej.
2. Sporządzanie i przekształcanie wykresu funkcji.

III. Granica funkcji

1. Badanie własności ciągów.
2. Obliczanie granic ciągów i funkcji.
3. Sprawdzanie własności funkcji ciągłych.

IV. Szeregi liczbowe

1. Sprawdzanie warunku koniecznego zbieżności szeregów. Badanie zbieżności szeregów.

V. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej

1. Obliczanie pochodnych.
2. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczania granic funkcji.
3. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.
4. Badanie monotoniczności funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji.
5. Wyznaczanie punktów przegięcia oraz przedziałów wklęsłości i wypukłości.
6. Badanie przebiegu zmienności funkcji.
7. Stosowanie rachunku różniczkowego do rozwiązywania zagadnień fizycznych.

VI. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej

1. Całkowanie funkcji przy pomocy metod poznanych na wykładzie.
2. Obliczanie całek oznaczonych i ich stosowanie w geometrii i fizyce.
3. Badanie zbieżności całek niewłaściwych.

VII. Równania różniczkowe zwyczajne:

1. Rozwiązywanie równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych.
2. Rozwiązywanie równań jednorodnych i niejednorodnych.
3. Rozwiązywanie równań liniowych I-go i II-go rzędu oraz równania Bernoulliego.
4. Stosowanie równań różniczkowych do zagadnień fizycznych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, praca w grupach, korzystanie z narzędzi multimedialnych

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza (K1A_W02)

1. Student zna podstawy logiki matematycznej i teorii zbiorów.
2. Wie co to jest funkcja i jej granica.
3. Zna i rozumie pojęcia granicy ciągu oraz zbieżności szeregu liczbowego.
4. Student zna i rozumie pojęcie pochodnej i różniczki funkcji.
5. Wie, czym jest reguła de L'Hospitala i do czego służy.
6. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku całkowego.
7. Zna podstawowe metody całkowania.

- Potrafi korzystać z całki oznaczonej.
- Student wie czym jest równanie różniczkowe oraz zna niektóre typy tych równań.

Umiejętności (K1A_U01)

- Student posługując się logiką matematyczną potrafi znajdować zbiór rozwiązań równań i nierówności.
- Potrafi wyznaczać granice ciągów i funkcji oraz badać ich własności.
- Bada zbieżność szeregu liczbowego.
- Student oblicza pochodne i posługuje się nimi w badaniu monotoniczności, ekstremów oraz przedziałów wklęsłości i wypukłości funkcji.
- Umie zbadać przebieg zmienności funkcji.
- Oblicza niektóre typy całek nieoznaczonych.
- Potrafi korzystać z całek oznaczonych.
- Rozwiązuje pewne typy równań różniczkowych.
- Potrafi opisywać zjawiska fizyczne przy pomocy aparatu matematycznego.

Kompetencje (K1A_K01), (K1A_K03)

Student potrafi samodzielnie wyszukiwać oraz analizować informacje dostępne w literaturze i w internecie. Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu. **Ćwiczenia:** pozytywna ocena z kolokwium.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe

- wykład: 60 godzin
 - ćwiczenia: 60 godzin
 - konsultacje: 30 godzin (10 godzin do wykładu i 20 godzin do ćwiczeń)
- Razem: 150 godzin

Praca samodzielna

- przygotowanie do wykładu: 30 godzin
 - przygotowanie do ćwiczeń: 60 godzin
 - przygotowanie do kolokwium: 15 godzin
 - przygotowanie do egzaminu: 15 godzin
- Razem: 120 godzin

Razem za cały przedmiot: 270 godzin (9 ECTS)

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 150 godzin, co odpowiada 5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2006.
- [2] A. Sołtysiak, *Analiza matematyczna, Część I*, (Wykłady z matematyki dla studentów fizyki), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1995.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław 2005.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania*, Oficyna GIS, Wrocław 2005.
- [5] W. Kołodziej, *Wybrane rozdziały analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 1982.
- [6] W. Krysicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, cz. 1 i 2, PWN, Warszawa 1992.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, WNT, Warszawa 1994.
- [2] G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, tom I i II, PWN, Warszawa 1995.
- [3] W. Kołodziej, *Analiza matematyczna w zadaniach*, PWN, Warszawa 1978.

[4] W. Kołodziej, *Podstawy analizy matematycznej w zadaniach*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.

[5] G.I. Zaporozec, *Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej*, WNT, Warszawa 1976.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Bagdan Roszak

METODY ALGEBRAICZNE I GEOMETRYCZNE W FIZYCE

Kod przedmiotu: 11.1-WF-FizP-MAiGF

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ**

dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ

Prowadzący: **dr Krzysztof Krzeszowski**

dr Krzysztof Maciesiak

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	I	egzamin	
Ćwiczenia	45	3		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie wykorzystania wybranych metod algebry i geometrii do rozwiązywania rachunkowych problemów z zakresu fizyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętności rachunkowe w zakresie programu szkoły średniej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Zajęcia obejmują elementy algebry liniowej wraz z geometrią analityczną zorientowaną na zagadnienia przydatne przy rozwiązywaniu problemów fizycznych:

- Zbiory, iloczyn kartezjański, działania na zbiorach.
- Liczby zespolone – ich własności, postacie, działania na liczbach zespolonych
- Płaszczyzna zespolona -interpretacja geometryczna liczb zespolonych i działań na nich wykonywanych.
- Wielomiany i ułamki proste. Zasadnicze twierdzenie algebry. Schemat Hornera.
- Macierze i ich rodzaje. Wyznaczniki, ich własności i obliczanie. Macierz odwrotna i jej obliczanie. Wartości i wektory własne.
- Układy równań liniowych Cramera, metoda eliminacji Gaussa.
- Geometria analityczna na płaszczyźnie i w przestrzeni. Punkty, proste, odcinki oraz płaszczyzny. Krzywe stożkowe, przekształcenia płaszczyzny. Rachunek wektorowy. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany.
- Przestrzeń i podprzestrzeń liniowa, liniowa niezależność wektorów, baza, przekształcenia współrzędnych przy zmianie bazy.
- Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy jednorodnie i niejednorodnie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Zdobycie umiejętności wykonywania obliczeń na liczbach zespolonych i przedstawiania ich w różnych formach. Stosowanie formalizmu liczb zespolonych w rozwiązywaniu zadań rachunkowych z różnych działów algebry. Uzyskanie umiejętności obliczeń w ramach rachunku macierzowego. Stosowanie rachunku macierzowego w rozwiązywaniu zagadnień algebry liniowej. Umiejętność wyboru właściwej metody rozwiązywania problemu algebraicznego. Umiejętność analizy problemu równań liniowych i znajdowania jego rozwiązywania. Zdobycie umiejętności znalezienia zer wielomianów rzeczywistych i zespolonych oraz wykonywania operacji algebraicznych na wielomianach.

W rezultacie student posiada wiedzę na temat możliwości używania omawianych metod matematycznych podczas dalszych studiów. Potrafi posługiwać się narzędziami analizy matematycznej oraz algebry do rozwiązywania problemów teoretycznych. Zna rachunek macierzowy, analizę wektorową (K1A_W02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Egzamin pisemny: Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminów częściowych, obejmujących poszczególne grupy tematyczne i egzaminu końcowego.

Ćwiczenia: Pisemne sprawdziany częściowe – pozytywne zaliczenie wszystkich sprawdzianów.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (70%) i ćwiczeń (30%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.

- udział w ćwiczeniach 15 x 3 = 45 godz.

- przygotowanie do ćwiczeń = 40 godz.

- udział w konsultacjach = 3 godz.

- przygotowanie do egzaminu = 20 godz.

- udział w egzaminie = 2 godz.

RAZEM: 140 godz., 6 ETCS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 80 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1 i 2*, skrypt Politechniki Wrocławskiej z zadaniami, Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław, wszystkie wydania.

[2] Materiały (prezentacje) przygotowane przez wykładowcę.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] I. N. Bronsztajn, K. A. Siemiendajew, G. Musioł, H. Muhling, *Nowoczesne kompendium matematyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, wszystkie wydania.

[2] T. Kaczorek, *Wektory i macierz w automatyce i elektrotechnice*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, wszystkie wydania.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ

PODSTAWY FIZYKI I - MECHANIKA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PF1Me**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **prof. dr hab. Andrzej Drzewiński**

Prowadzący: **prof. dr hab. Andrzej Drzewiński**
dr Sylwia Kondej

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					8
Wykład	45	3	I	egzamin	
Ćwiczenia	45	3		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Pierwszym celem zajęć jest zapoznanie studentów z rozwojem pojęć i metod badawczych fizyki. Równolegle realizowanym i najważniejszym celem jest zdobycie przez studenta umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych z zakresu mechaniki. Dzięki pokazom towarzyszącym wykładom, przekaz werbalny jest ilustrowany licznymi przykładami.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD:

- *Historia i metodologia nauki*: podstawowe wielkości fizyczne i ich pomiar, międzynarodowy układ jednostek SI, układy współrzędnych, wektory i wielkości wektorowe w fizyce
- *Kinematyka*: kinematyka ruchu postępowego, ruch prostoliniowy, ruch w dwóch i trzech wymiarach, prędkość i przyspieszenie
- *Dynamika ruchu prostoliniowego*: dynamika punktu materialnego, siła i ruch, masa a ciężar, zasady dynamiki Newtona, tarcie
- *Układy odniesienia*: układy inercjalne i nieinercjalne, transformacje Galileusza i Lorentza
- *Dynamika ruchu obrotowego*: ruch jednostajny po okręgu, siły bezwładności, siła Coriolisa
- *Energia*: energia kinetyczna i potencjalna, praca i moc, zasada zachowania energii
- *Zderzenia*: pęd i zasada zachowania pędu, zderzenia ciał sprężyste i niesprężyste
- *Oddziaływanie grawitacyjne*: prawa Keplera, prawo powszechnego ciężenia, praca sił w polu grawitacyjnym, pierwsza i druga prędkość kosmiczna
- *Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej*: bryła sztywna, środek masy, zasada Steinera, ruch postępowo-obrotowy, zasada zachowania momentu pędu
- *Statyka*: warunki równowagi, równia pochyła, równowaga bryły sztywnej

- *Ruch drgający i falowy*: deformacje ciał, siły sprężyste, ruch falowy i zasada superpozycji, interferencja oraz dyfrakcja, fale stojące, efekt Dopplera
- *Statyka i dynamika cieczy oraz gazów*: prawo Archimedesesa, prawo Pascala, zasada ciągłości, prawo Bernoulliego

ĆWICZENIA:

- *Wektory*. Dodawanie wektorów. Mnożenie wektorów: skalarne i wektorowe.
- *Ruch w jednym wymiarze*. Prędkość średnia oraz chwilowa. Ruch przyspieszony. Spadek swobodny ciał.
- *Ruch w dwóch i trzech wymiarach*. Położenie, prędkość, przyspieszenie. Rzut ukośny. Ruch względny. Prawa dynamiki Newtona. Siła, masa. Zastosowanie praw Newtona. Siły tarcia.
- *Praca i energia*. Praca wykonana przez stałą oraz zmienną siłę. Energia kinetyczna a praca. Moc.
- *Prawo zachowania energii*. Siły zachowawcze. Energia potencjalna. Jednowymiarowe układy zachowawcze.
- *Układy wielu cząstek*. Układy dwuciałowe i wielociałowe. Środek masy. Pęd cząstki oraz pęd układu ciał. Prawo zachowania pędu.
- *Zderzenia*. Prawo zachowania pędu podczas zderzeń. Zderzenia w jednym i w dwóch wymiarach.
- *Kinematyka ruchu obrotowego*: Ruch obrotowy. Zmienne w ruchu obrotowym. Ruch obrotowy ze stałym przyspieszeniem. Związek między zmiennymi w ruchu liniowym i w ruchu obrotowym.

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia mają postać wykładów ilustrowanych demonstracjami zjawisk fizycznych. Zarówno podczas wykładu, jak i pokazów student jest zachęcany do zadawania pytań, a w przypadku tych ostatnich, także do aktywnego udziału przy niektórych demonstracjach. Podczas ćwiczeń studenci analizują wspólnie problemy oraz rozwiązują zadania.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student wie, na czym bazuje metodologia nowożytnych nauk przyrodniczych (K1A_W01). Rozumie zasady składania ruchów oraz składania sił (K1A_W03, K1A_U01). Zna i umie zastosować zasady dynamiki Newtona (K1A_W02, K1A_U02), w tym potrafi stosować wymiennie opis zjawisk w inercjalnych i w nieinercjalnych układach odniesienia (K1A_W01, K1A_U01). Zna prawo powszechnego ciężenia (K1A_W01) i potrafi je powiązać z ruchem planet (K1A_W02, K1A_U01). Rozumie związek pomiędzy energią a pracą, w tym umie podać różne przykłady energii potencjalnej (K1A_W03). Zna zasady zachowania (K1A_W03) i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania problemów z mechaniki (K1A_W01, K1A_U01, K1A_U02). Rozumie rolę masy bezwładnej oraz jej rozkładu w analizie ruchu bryły sztywnej, potrafi policzyć moment bezwładności dla podstawowych brył, jak pierścieni, pręt czy kula (K1A_W02, K1A_U01). Zna warunki równowagi układów ciał fizycznych oraz stosować je do opisu codziennych zjawisk (K1A_W04, K1A_U01, K1A_U02). Potrafi opisać ruch falowy i związaną z nim zasadę superpozycji (K1A_W03). Rozumie idealizację typową dla modeli fizycznych (K1A_W01), jak przykładowo idealnie sprężyste zderzenia czy przybliżenie cieczy doskonałej. W oparciu o pojęcia pracy oraz energii potrafi wyjaśnić prawo Bernoulliego (K1A_W03), a także zastosować je do prostych zagadnień z dynamiki płynów (K1A_W02, K1A_W04, K1A_U01, K1A_U02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

WYKŁAD:

Egzamin ma postać pisemną. Student otrzymuje cztery zadania problemowe, wymagające z jednej strony znajomości materiału, z drugiej umiejętności łączenia różnych zjawisk.

Za każde zadanie można otrzymać od 0 do 5 punktów. Ocena pozytywna wymaga otrzymania przynajmniej 8 punktów (dostateczny za 8-10.5 pkt, plus dostateczny za 11-13.5 pkt, dobry 14-16, plus dobry 16.5-18.5 pkt, bardzo dobry 19-20 pkt).

ĆWICZENIA:

Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach oraz zaliczenie na ocenę pozytywną materiału w wyznaczonym terminie (kolokwia).

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (60%) i zaliczenia ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

- udział w ćwiczeniach: 45 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń: 45 godz.
- udział w konsultacjach: 5 godz.
- udział w wykładach oraz demonstracjach fizycznych: 45 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 40 godz.
- udział w egzaminie: 2 godz.

RAZEM: 182 godz., 8 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 97 godz., 4 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

[2] B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, *Kurs fizyki*, tom 1, PWN, Warszawa 1976.

[3] I. W. Sawieliew, *Kurs fizyki*, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

[4] L. D. Landau, J. M. Lifszyc, *Mechanika*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] A. K. Wróblewski, *Historia fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Drzewiński

ASTRONOMIA

Kod przedmiotu: **13.7-WF-FizP-Astro**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Wojciech Lewandowski**

Prowadzący: **dr Wojciech Lewandowski**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Wykład	30	2	I	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Przedstawienie podstawowych zagadnień z zakresu astronomii.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Elementarne zjawiska na sferze niebieskiej. Współrzędne astronomiczne, czas w astronomii. Układ słoneczny. Prawa Keplera rządzące ruchami planet. Słońce jako przykładowa gwiazda. Źródła energii gwiazd. Gwiazdy – parametry fizyczne i klasyfikacja. Ewolucja Gwiazd. Układy podwójne i wielokrotne gwiazd. Gromady gwiazd. Materia międzygwiazdowa. Galaktyka Drogi Mlecznej – budowa i struktura. Galaktyki i wszechświat. Początki i przyszłość wszechświata. Wielki wybuch i promieniowanie reliktowe.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student umie opisać elementarne zjawiska obserwowane na sferze niebieskiej. Potrafi zdefiniować podstawowe układy współrzędnych używanych w astronomii. Potrafi wymienić i scharakteryzować składniki Układu Słonecznego – planety wraz z księżycami, planetoidy, komety, oraz opisać prawa rządzące ich ruchami. Potrafi scharakteryzować podstawowe parametry fizyczne Słońca i zjawiska występujące na jego powierzchni. Potrafi opisać budowę Słońca i wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z pochodzeniem energii słonecznej. Potrafi scharakteryzować główne parametry fizyczne i budowę różnych typów gwiazd. Potrafi opisać ewolucję gwiazd. Student umie opisać podstawowe zjawiska zachodzące w układach podwójnych gwiazd. Potrafi scharakteryzować gromady kuliste i otwarte i wyjaśnić ich istotne znaczenie w badaniach astronomicznych. Potrafi wymienić i scharakteryzować składniki materii międzygwiazdowej, oraz opisać budowę galaktyki Drogi Mlecznej. Potrafi zidentyfikować, nazwać i scharakteryzować różne typy galaktyk. Potrafi wyjaśnić fakty obserwacyjne, które doprowadziły do powstania teorii wielkiego wybuchu. Potrafi wymienić i scharakteryzować główne epoki w historii Wszechświata (**K1A_W01**).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Kolokwium ustne; Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.
- udział w konsultacjach: 2 godz.
- przygotowanie do kolokwium: 12 godz.
- udział w kolokwium: 2 godz.

RAZEM: 46 godz., 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 34 godz. co odpowiada 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. M. Kreiner, *Astronomia z astrofizyką*, PWN, Warszawa 1988.
- [2] F. Shu, *Galaktyki, gwiazdy, życie*, Prószyński i S-ka, 2003.
- [3] D. Block, *Astronomia dla każdego*, Marba Crown 1994.
- [4] E. Rybka, *Astronomia ogólna*, PWN, Warszawa 1983.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Kubiak, *Gwiazdy i materia międzygwiazdowa*, PWN, Warszawa 1994.
- [2] M. Jaroszyński, *Galaktyki i budowa Wszechświata*, PWN, Warszawa 1993.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Wojciech Lewandowski

TEORIA POMIARÓW

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-TePom**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr inż. Artur Barasiński**

Prowadzący: **dr inż. Artur Barasiński**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Ćwiczenia	15	1	I	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studentów z problemami związanymi z planowaniem i realizacją doświadczeń oraz z analizą pomiarów. Wprowadzenie słownika podstawowych pojęć wykorzystywanych w metrologii (pomiar, niepewność pomiarowa, itd.), użytecznych metod estymacji, metody najmniejszych kwadratów.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Układ SI. Jednostki podstawowe, dodatkowe i mieszane. Przyrostki. Klasyfikacja, charakterystyka i wybór metod pomiarowych.
- Analiza i przedstawienie wyników pomiarów. Wygładzanie i filtracja danych pomiarowych.
- Zastosowanie interpolacji Lagrange'a i Newtona. Metoda najmniejszych kwadratów.
- Analiza statystyczna wyników pomiarów. Rozkłady prawdopodobieństwa (jednostajny, normalny, rozkład t, Fishera-Snedecora, chi-kwadrat, dwumianowy, wielomianowy, Poissona) i empiryczne, zasady estymacji.
- Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Analiza wariancji. Regresja i korelacja.
- Niepewności i błędy pomiarów
- Właściwości statyczne urządzeń pomiarowych. Metody i główne układy pomiarowe

METODY KSZTAŁCENIA:

Metoda ćwiczeniowa, problemowa.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student posiada ogólną wiedzę w zakresie metodyki pomiarów fizycznych, która pozwala na zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych otaczającego świata, zna ich relację przyczynowo-skutkową (**K1A_W01**).
- Student rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia; potrafi stworzyć model teoretyczny zjawiska i związać go z wynikami pomiarów (**K1A_W03**).
- Student stosuje metodykę pomiarów fizycznych; potrafi planować, wykonywać proste pomiary fizyczne, analizować dane pomiarowe, interpretować oraz prezentować wyniki pomiarowe (**K1A_U03**).

- Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów (K1A_K03).
- Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, korzysta z różnych źródeł informacji (K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Na końcową ocenę ćwiczenia składa się:

- stopień przygotowania do ćwiczenia (dyskusja, aktywność w czasie zajęć) – 35%,
- jakość przygotowywanych sprawozdań – 15%,
- kolokwium zaliczeniowe – 50%.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach: 15 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.
- Przygotowanie do kolokwium: 10 godz.
- Konsultacje: 2 godz.

Łącznie: 42 godz., 2 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 17 godzin. Odpowiada to 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H. Szydłowski, *Niepewności w pomiarach*, Wydawnictwo Naukowe UAM, 2001,
- [2] H. Szydłowski, *Teoria pomiarów*, PWN, Warszawa 1974.
- [3] J. R. Taylor, *Wstęp do analizy błędów pomiarowego*, PWN, Warszawa 2002.
- [4] A. Strzałkowski, A. Śliżyński, *Matematyczne metody opracowywania wyników pomiarów*, PWN, Warszawa 1973.
- [5] S. Brandy, *Analiza danych*, PWN, wyd. 2, Warszawa 1999.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. M. Mikhail, G. F. Gracie, *Analysis and adjustment of survey measurements*, van Nostrand Reinhold Company 1981.
- [2] E. M. Mikhail, F. Ackermann, *Observations and Least Squares*, IEP---Dun, 1976.
- [3] R. Nowak, *Statystyka dla fizyków*, PWN, Warszawa 2002.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr inż. Artur Barasiński

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizP-JAng2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Grażyna Czarkowska**

Prowadzący: **mgr Grażyna Czarkowska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	II	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie sprawności rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania oraz pisania w języku angielskim. Szersze wykorzystanie funkcji językowych umożliwiających posługiwanie się językiem angielskim w sytuacjach życia codziennego. Opanowanie podstawowych struktur gramatycznych stosowanych do wyrażania teraźniejszości i przeszłości oraz do tworzenia pytań.

Wprowadzenie elementów języka specjalistycznego w zakresie teorii liczb, podstawowych działań matematycznych oraz podstawowych terminów z mechaniki i dynamiki.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość języka na poziomie biegłości A2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ćwiczenia powtórzeniowe i utrwalające materiał leksykalno-gramatyczny zawarty w jednostkach lekcyjnych, umożliwiające studentowi opanowanie następujących umiejętności:

- opisywanie teraźniejszości i przeszłości
- formułowanie podstawowych pytań w języku angielskim – zaimki pytające, czasowniki posiłkowe
- wymianę informacji w sytuacjach życia codziennego
- opanowanie rozumienia oraz czytania liczebników głównych, porządkowych, dat, ułamków zwykłych i dziesiętnych, działań matematycznych w podstawowym zakresie
- rozumienie prostych tekstów specjalistycznych i posługiwanie się słownictwem z dziedziny mechaniki i dynamiki

METODY KSZTAŁCENIA:

Praca w grupach, w parach, z podręcznikiem przy użyciu różnych pomocy dydaktycznych; konwersacja, prezentacja.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie znajomości języka obcego na poziomie biegłości A2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy (K1A_W10, (K1A_U07), (K1A_U10).

Student:

- umie opisywać teraźniejszość i przeszłość z wykorzystaniem prostych struktur – czasy gramatyczne
- potrafi formułować podstawowe pytania w języku angielskim
- wymienia podstawowe informacje dotyczące życia codziennego – dane personalne, przyzwyczajenia, preferencje
- rozumie ze słuchu liczebniki główne
- potrafi czytać liczebniki główne, porządkowe, daty, ułamki zwykłe i dziesiętne a także podstawowe działania matematyczne
- rozumie proste teksty dotyczące mechaniki i dynamiki
- w podstawowym zakresie posługuje się słownictwem z dziedziny mechaniki i dynamiki

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ćwiczenia (lektorat) – zaliczenie z oceną: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium i testów obejmujących zakres tematyczny zajęć, prezentacja pracy własnej na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe: 30 godzin

Konsultacje: 1 godzina

Przygotowanie prezentacji: 3 godziny

Przygotowanie do zajęć: 20 godzin

Przygotowanie do testów: 6 godzin

Łącznie: 60 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 31 godzin, co odpowiada 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Student's Book*, Oxford University Press 2007.

[2] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Workbook*, Oxford University Press 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] *FCE Use of English* by V. Evans.

[2] Internet articles.

[3] L. Szkutnik, *Materiały do czytania – Mathematics, Physics, Chemistry*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne 1974.

[4] J. Pasternak-Winiarska, *English in Mathematics*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Mgr Grażyna Czarkowska

WYCHOWANIE FIZYCZNE

Kod przedmiotu: **16.1-WF-FizP-WFs2**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Tomasz Grzybowski**

Prowadzący: **pracownicy Studium Wychowania Fizycznego i Sportu**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					
Ćwiczenia	30	2	II	zaliczenie bez oceny	1

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie zainteresowań związanych ze sportem i rekreacją ruchową. Kształtowanie umiejętności zaspokajania potrzeb związanych z ruchem, sprawnością fizyczną oraz dbałością o własne zdrowie.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ogólna charakterystyka i podstawowe przepisy wybranych dyscyplin sportowych. Praktyczne umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych. Edukacja prozdrowotna poprzez wychowanie fizyczne i sport.

METODY KSZTAŁCENIA:

Pogadanki, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w grupach

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza: student zna wpływ aktywności fizycznej na prawidłowe funkcjonowanie organizmu, zna zagrożenia dla zdrowia wynikające z niehigienicznego trybu życia. Ma podstawową wiedzę o przepisach i zasadach rozgrywania różnych dyscyplin sportowych.

Umiejętności: student potrafi zdiagnozować stan swojej sprawności fizycznej. Potrafi zastosować różne formy aktywności w zależności od stanu zdrowia, samopoczucia, warunków atmosferycznych. Student samodzielnie podejmuje różne formy aktywności fizycznej świadomy jej wpływu na funkcjonowanie organizmu.

Kompetencje społeczne: student potrafi funkcjonować w grupie z zachowaniem zasad współżycia społecznego, odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych, służąc pomocą mniej sprawnym. Potrafi rywalizować z zachowaniem zasad „fair play”, wykazując szacunek dla konkurentów oraz zrozumienie dla różnic w poziomie sprawności fizycznej. Zna zagrożenia dla zdrowia wynikające z niewłaściwego używania sprzętu i urządzeń sportowych.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

ĆWICZENIA: indywidualna ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.

Wiedza: obserwacja zachowań studenta podczas podejmowania aktywności ruchowej.

Umiejętności:

- Wychowanie fizyczne (poziom standardowy): ocena sprawności fizycznej i umiejętności ruchowych przy zastosowaniu standardowych testów określających poziom rozwoju motorycznego i umiejętności technicznych

- Wychowanie fizyczne (obniżony poziom sprawności fizycznej): ocena znajomości przez studenta metod diagnozy stanu zdrowia i sprawności fizycznej oraz umiejętności zastosowania ćwiczeń fizycznych dla usprawniania dysfunkcji ruchowych, fizjologicznych i morfologicznych za pomocą indywidualnych (w zależności od rodzaju niepełnosprawności) wskaźników funkcji organizmu.

Kompetencje społeczne: obserwacja zachowań studenta podczas rywalizacji sportowej i w warunkach wymagających współpracy w grupie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

- semestr II: 30 godz., 1 ECTS,

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Bondarowicz, *Zabawy i gry ruchowe w zajęciach sportowych*, Warszawa 2002.
- [2] T. Huciński, E. Kisiel, *Szkolenie dzieci i młodzieży w koszykówce*, Warszawa 2008.
- [3] R. Karpiński, M. Karpińska, *Pływanie sportowe korekcyjne rekreacyjne*, Katowice 2011.
- [4] A. Kosmol, *Teoria i praktyka sportu niepełnosprawnych*, Warszawa 2008.
- [5] T. Stefania, *Atlas uniwersalnych ćwiczeń siłowych*, Wrocław 2002.
- [6] J. Talaga, *ABC Młodego piłkarza. Nauczanie techniki*, Warszawa 2006.
- [7] J. Uzarowicz, *Siatkówka. Co jest grane?*, Wrocław 2005.
- [8] B. Woynarowska, *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*, Warszawa 2010.
- [9] J. Wołyńiec, *Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym.*, Wrocław 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

UWAGI: -

KULTURA JĘZYKA

Kod przedmiotu: **08.0-WF-FizP-KuJęz**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Irmina Kotlarska**

Prowadzący: **mgr Irmina Kotlarska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					1
Wykład	30	2	II	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Podnoszenie poziomu sprawności językowej. Kształtowanie świadomości i wrażliwości językowej studentów.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Język jako środek komunikowania; zróżnicowanie języka i normy językowej; oficjalność i nieoficjalność wypowiedzi językowej; sprawność językowa i sprawność komunikacyjna; sytuacja a norma komunikacyjna; grzeczność, niegrzeczność i agresja w wypowiedziach publicznych; współczesna komunikacja medialna i medialna odmiana języka.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwersatoryjny

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Rozwijają i doskonalą umiejętności oceny innowacji językowych, potrafią rozpoznać błędy i dokonać ich korekty. Doskonalą umiejętności korzystania ze słowników, wydawnictw poprawnościowych i innych źródeł wiedzy o języku (K1A_U06), (K1A_U07), (K1A_K01), (K1A_K04).
- Zdobywa pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianej kultury języka - najważniejsze zasady normatywne; zróżnicowanie typologiczne języka. Celem zajęć jest również rozwijanie i doskonalenie umiejętności oceny innowacji językowych, rozpoznawania błędów i ich korekty. Ponadto zajęcia mają na celu doskonalenie umiejętności korzystania ze słowników, wydawnictw poprawnościowych i innych źródeł wiedzy o języku (K1A_U06), (K1A_U07).
- Potrafi krytycznie oceniać wypowiedzi medialne, teksty z szeroko pojętej kultury *medialnej i komunikacji* masowej (K1A_K03).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Opracowanie i prezentacja wybranych zagadnień z zakresu współczesnych zjawisk językowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

L. godzin	Rodzaj obciążenia pracą studenta	ECTS
30	Udział w zajęciach	0,5
10	Udział w konsultacjach	0,2
20	Przygotowanie do zajęć	0,3
60	Razem	1

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Bugajski, *Język w komunikowaniu*, Warszawa 2007.
- [2] H. Jadacka, *Kultura języka polskiego, Fleksja, słowotwórstwo, składnia*, Warszawa 2005.
- [3] G. Rickheit, H. Strohner, *Handbook of Communication Competence*, Berlin 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Mgr Irmina Kotlarska

ANALIZA MATEMATYCZNA II

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizP-AMat2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Bogdan Roszak**

Prowadzący: **dr Bogdan Roszak**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	II	egzamin	
Ćwiczenia	45	3		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami i możliwościami klasycznej analizy matematycznej niezbędnymi w dalszej nauce i pracy fizyka.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Analiza matematyczna I, Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce i Wstęp do fizyki i matematyki wyższej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Pochodne cząstkowe funkcji. Różniczka funkcji i jej zastosowanie. Pochodne cząstkowe funkcji złożonych. Pochodna kierunkowa funkcji. Gradient funkcji. Płaszczyzna styczna i wektor normalny do powierzchni.
- Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji w obszarze ograniczonym. Funkcje uwikłane. Ekstrema warunkowe i metoda mnożników Lagrange'a. Przykłady problemów optymalizacyjnych w geometrii, fizyce i ekonomii.
- Całki podwójne. Objętość bryły i powierzchnia płata. Zamiana zmiennych do współrzędnych biegunowych. Środek masy i momenty bezwładności.
- Całki potrójne i ich zastosowania. Całki potrójne we współrzędnych cylindrycznych i sferycznych. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej i Jakobian przekształcenia.
- Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych. Pola potencjalne i niezależność od drogi całkowania. Wzór Greena.
- Całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych. Dywergencja, rotacja pola wektorowego i inne operacje różniczkowe. Twierdzenia Gaussa i Stokesa.
- Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa. Definicja częstościowa oraz ujęcie aksjomatyczne prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe, zdarzenia niezależne, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład problemowy, konwersatoryjny, pokaz multimedialny, metoda podająca, praca z książką. Ćwiczenia audytorjne, zastosowanie metody problemowej, rozwiązywanie zadań przez studentów, konsultacje indywidualne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Po zakończeniu kursu student potrafi rozpoznawać, dobrać i wykorzystywać podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

- w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów funkcji,
- w zagadnieniach dotyczących własności geometrycznych takich jak miara figury geometrycznej, płaszczyzna styczna, wektor normalny do rozmaitości różniczkowej,
- oraz fizycznych takich jak pole wektorowe, praca sił pola, pole potencjalne, interpretacja fizyczna głównych operatorów różniczkowych (K1A_W02, K1A_W03, K1A_U01, K1A_U02).

Umie zastosować podstawy rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązania typowych zadań praktycznych z tego zakresu (K1A_W02, K1A_W03, K1A_U01, K1A_U02).

Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim (K1A_U07).

Student jest zdolny do prezentowania i konfrontowania własnych sądów i przekonań w trakcie realizacji tematów i rozwiązywania zadań (K1A_K01, K1A_K02, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest zdanie egzaminu końcowego składającego się z części pisemnej i ustnej.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ćwiczenia:

W trakcie zajęć sprawdzany będzie stopień przygotowania studenta oraz zrozumienie treści wykładanych w czasie wykładu. Przeprowadzone będą sprawdziany pozwalające ocenić, czy student osiągnął efekty kształcenia.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie 50 % maksymalnej ilości punktów, jaką można zdobyć z dwóch sprawdzianów częściowych. Student ma prawo do sprawdzianu poprawkowego z całości materiału przed I terminem egzaminu. Na ocenę oprócz wyników sprawdzianów wpływają również: aktywne uczestniczenie w zajęciach, przygotowanie do zajęć, nie przekroczenie limitu nieobecności na zajęciach.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń zaokrąglona w górę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

- wykład: 30 godzin
- ćwiczenia: 45 godzin
- konsultacje: 5 godzin

Razem: 80 godzin

Praca samodzielna studenta:

- przygotowanie do wykładu: 5 godzin
- przygotowanie do ćwiczeń: 10 godzin
- przygotowanie do sprawdzianów: 10 godzin
- przygotowanie do egzaminu: 15 godzin

Razem: 40 godzin

Razem: 120 godzin, 5 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 80 godzin. Odpowiada to 3 punktom ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław 2005.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 2, Przykłady i zadania*, Oficyna GIS, Wrocław 2005.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Elementy analizy wektorowej, Teoria, przykłady i zadania*, Oficyna GIS, Wrocław 1998.
- [4] Ron Larson, Bruce H. Edwards, *Calculus, 9th Edition*, Cengage Learning 2010.
- [5] Earl W. Swokowski, *Calculus with Analytic Geometry Alternate Edition* – PWS Publisher 1983

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Adams, C. Essex, *Calculus - A Complete Course 7th ed* - (Pearson Canada, 2010) BBS.
- [2] R. Leitner, *Zarys matematyki wyższej dla studentów cz. II, wydanie ósme*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1998

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Bogdan Roszak

PODSTAWY FIZYKI II – TERMODYNAMIKA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PF2Te**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ**
dr Piotr Jachimowicz

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Wykład	30	2	II	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest zdobycie przez studenta umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych z zakresu termodynamiki oraz podstaw fizyki statystycznej. Ponadto studenci zapoznają się z rozwojem pojęć i metod badawczych fizyki. Wykład wzbogacony jest o pokazy ilustrujące prawa fizyczne i ich zastosowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej, ukończony kurs „Podstawy fizyki I”

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD:

- *Podstawowe pojęcia termodynamiki*: praca, ciepło, energia wewnętrzna
- *Zerowa zasada termodynamiki*: pomiar temperatur, skale temperatur
- *Ciepło a własności materiałowe*: rozszerzalność cieplna ciał stałych, ciepło właściwe, ciepło przemiany
- *Ciepło a praca*: pierwsza zasada termodynamiki, przemiany termodynamiczne
- *Przekaz energii w postaci ciepła*: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie
- *Model gazu doskonałego*: idealizacja w modelu, przemiany gazu doskonałego,
- *Kinetyczna teoria gazów*: związek ciśnienia i temperatury ze średnią prędkością kwadratową cząstek, rozkład prędkości Maxwella, średnia droga cząstek
- *Druga zasada termodynamiki*: entropia, strzałka czasu, silniki cieplne
- *Trzecia zasada termodynamiki*: procesy odwracalne i nieodwracalne, układy zamknięte, otwarte i izolowane, temperatura zera bezwzględnego
- *Elementy fizyki statystycznej*: prawdopodobieństwo, mikrostan a makrostan, suma statystyczna, entropia, rozkład mikrokanoniczny i kanoniczny, statystyczna definicja temperatury, układy otwarte, wielki rozkład kanoniczny, bozony i fermiony, statystyka Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina, gaz fotonowy we wnęce i prawo promieniowania Plancka, widmo ciała doskonale czarnego
- *Modele gazu rzeczywistego*: równanie van der Waalsa
- *Elementy przejść fazowych*: fluktuacje, diagram fazowy, przejścia fazowe pierwszego rodzaju oraz ciągłe

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny ilustrowany demonstracjami zjawisk fizycznych.

Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci analizują i rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student rozumie i potrafi opisać podejście fenomenologiczne i statystyczne do zjawisk termodynamicznych (K1A_W01).
- Umie podać parametry określające stan termodynamiczny układu oraz zdefiniować funkcje stanu. Potrafi podać i opisać różne formy energii oraz jej przekazu (K1A_U01).
- Zna i umie zastosować zasady termodynamiki do analizy jakościowej i ilościowej prostych problemów. Umie wyjaśnić zasady działania silnika cieplnego oraz lodówki (K1A_W01, K1A_W03).
- Potrafi rozszerzyć model gazu idealnego do prostego modelu gazu rzeczywistego (K1A_W01, K1A_W03).
- Potrafi opisać przejście fazowe pierwszego rodzaju oraz przejście ciągłe przy pomocy diagramu fazowego (K1A_U01, K1A_U05).
- Rozumie pojęcie mikrostanu i makrostanu oraz potrafi określić prawdopodobieństwo ich występowania (K1A_W03).
- Potrafi dla układu izolowanego zdefiniować entropię oraz podać statystyczną definicję temperatury (K1A_W01, K1A_K05).
- Zna podstawowe rozkłady: mikrokanoniczny, kanoniczny i wielki kanoniczny i potrafi podać przykłady ich zastosowań (K1A_W01).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.

Ćwiczenia: Pozytywna ocena ze sprawdzianów pisemnych.

Przed przystąpieniem do zaliczenia z wykładu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach oraz demonstracjach fizycznych: $15 \times 2 = 30$ godz.

- udział w ćwiczeniach: $15 \times 2 = 30$ godz.

- przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.

- udział w konsultacjach: 3 godz.

- przygotowanie do egzaminu: 20 godz.

- udział w egzaminie: 2 godz.

RAZEM: 100 godz., 4 ECTS

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 65 godz., 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*, (t. 2, cz. 2, roz. VI – Elementy termodynamiki, t. 1, roz. VII – Układy bardzo wielu cząstek), Wydawnictwo Naukowe PWN, 1991 i 1984.

[2] R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, *Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2005.

[3] K. Huang, K. Huang, *Podstawy fizyki statystycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

[4] Slajdy z wykładów.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

[2] I. Anselm, *Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

PODSTAWY PROGRAMOWANIA

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-PoPro**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Mirosław Dudek, prof UZ**

Prowadzący: **dr hab. Mirosław Dudek, prof UZ**
dr Sebastian Żurek

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	II	egzamin	
Laboratorium	45	3	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest nauka podstaw programowania oraz umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy do rozwiązywania różnorodnych problemów z szczególnym uwzględnieniem problemów dotyczących nauk ścisłych. Takie podejście do programowania wymaga zrozumienia nie tylko składni języka programowania, ale również podstaw algorytmiki, faz tworzenia oprogramowania, standardów kodowania, umiejętności pracy z dokumentacją oraz analizy i redukcji złożonego problemu do szeregu problemów elementarnych. Podstawy programowania stanowią również niezbędny fundament dla zrozumienia kolejnych przedmiotów komputerowych takich jak m.in. metody numeryczne, programowanie obiektowe czy modelowanie i symulacje komputerowe.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Zakłada się, że uczestnicy zajęć posiadają podstawową wiedzę z zakresu pracy w środowisku Linux (umiejętność pracy w terminalu, podstawowa znajomość dowolnie wybranego edytora tekstu z opcją kolorowania składni). Wymagania wstępne stanowią podzbiór materiału realizowanego na pierwszej pracowni komputerowej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

1. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
 - regulamin pracowni komputerowej
2. Wstęp do programowania
 - pojęcie programowania, cykl „analiza – kod-wykonanie”, rodzaje błędów
 - pojęcie algorytmu, strategia „dziel i zwyciężaj”
 - kod źródłowy i kod maszynowy
 - historia języków programowania
3. Wstęp do języka Python
 - składnia języka Python
 - standardy nazewnictwa i formatowania kodu źródłowego
 - komentarze i ich rola

- wykonywanie programu
 - NumPy: pakiet do obliczeń naukowych
4. Dane
 - reprezentacja liczb w pamięci komputera
 - precyzja obliczeń, błędy nadmiaru i niedomiaru
 - typy danych, deklaracje i inicjalizacje zmiennych
 - wyświetlanie i pobieranie danych
 - konwersja typów
 - operatory arytmetyczne, operator przypisania
 - łańcuchy
 5. Warunki i pętle
 6. Funkcje
 - deklaracja i definicja funkcji
 - zakres ważności i czas życia zmiennej, zmienne lokalne i globalne
 - rekurencja
 7. Listy, słowniki, zbiory(tuple), tablice w NumPy
 8. Wstęp do programowania z wykorzystaniem klas
 - podstawowe pojęcia
 - tworzenie obiektów
 - dziedziczenie
 9. Visual Python
 10. Przegląd bibliotek standardowych
 11. Zastosowanie programowania w fizyce
 - etapy powstawania programu na przykładzie typowego zagadnienia z fizyki lub nauk pokrewnych

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład:

Wykład konwencjonalny, problemowy, pokaz, dyskusja, warsztaty (testowanie aktualnie omawianych fragmentów kodu), burza mózgów.

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektu, praca w grupie, giełda pomysłów, burza mózgów, prezentacja, praca z dokumentacją, samodzielne pozyskiwanie wiedzy

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student zna regulamin i zasady BHP obowiązujące w pracowni komputerowej (K1A_W06).
- Student potrafi zdefiniować i objaśnić postawiony problem dokonując jego rozbicia na problemy elementarne oraz przedstawić metody (algorytmy) optymalnego rozwiązania problemu (K1A_W03, K1A_U05, K1A_U07).
- Student zna typy danych, instrukcje sterujące, funkcje, potrafi pracować z statycznymi i dynamicznymi tablicami oraz strumieniami IO. Potrafi zastosować posiadaną wiedzę i dostępne narzędzia do przedstawienia rozwiązania problemu (w szczególności z zakresu fizyki i dziedzin pokrewnych) w postaci kodu źródłowego (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U04, K1A_U05).
- Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i stosować narzędzia i informacje pomocne do rozwiązania postawionego problemu (K1A_W09, K1A_U07).
- Student potrafi skompilować i uruchomić program oraz dokonać analizy i interpretacji uzyskanych wyników dotyczących problemów z dziedziny fizyki (lub pokrewnych), jak również zweryfikować poprawność jego działania na podstawie posiadanej wiedzy z danej dziedziny (K1A_W04, K1A_U04, K1A_U07).

- Student potrafi współpracować w grupie, czuje się odpowiedzialny za powierzone mu zadania, jest otwarty na nowe koncepcje i pomysły (K1A_K02, K1A_K03).
- Student ma świadomość istnienia oprogramowania Open Source stanowiącego profesjonalną alternatywę dla oprogramowania komercyjnego (K1A_W09, K1A_K06).
- Student ma świadomość szybkości zmian w branży IT i związaną z tym konieczność ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji (K1A_K01, K1A_K04).
- Student potrafi stworzyć i zaprezentować sprawozdanie z powierzonego projektu (K1A_U08).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład:

Egzamin praktyczny polegający na rozwiązaniu postawionego problemu (wylosowanego z listy problemów). Ocenie końcowej podlega analiza problemu, przedstawienie algorytmów rozwiązania problemu, kod źródłowy oraz ocena i weryfikacja uzyskanych wyników

Laboratoria:

Ocena końcowa: średnia ocen uzyskanych w trakcie laboratoriów z aktywności i krótkich testów sprawdzających postępy w nauce (50% oceny końcowej) oraz oceny projektu semestralnego (50 % oceny końcowej). Warunkiem zaliczenia projektu semestralnego jest jego wykonanie, przygotowanie i oddanie w przewidzianym terminie sprawozdania z projektu oraz jego prezentacja.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- **Udział w wykładach – 30 h**
- **Udział w laboratoriach - 45 h**
- Przygotowanie do laboratoriów – 35 h
- Przygotowanie projektu semestralnego – 20 h
- Przygotowanie do egzaminu - 15 h
- **Konsultacje – 3 h**
- **Egzamin – 1h**

Razem: 149 h, 6 punktów ECTS.

Bezpośredni udział nauczyciela: 79 godz., 3 punkty ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Allen Downey, Think Python. How to Think Like a Computer Scientist, 2013, Green Tea Press Needham, Massachusetts
- [2] Mark Lutz, David Ascher, *Python. Wprowadzenie*, Helion 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Internet

UWAGI:

Wykład powinien odbywać się w sali z dostępem do internetu. Laboratoria komputerowe powinny odbywać się w grupach umożliwiających samodzielną pracę przy komputerze każdego studenta i nie licznieszych niż 12 osób.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Mirosław Dudek, prof. UZ

PRACOWNIA FIZYCZNA I - MECHANIKA, TERMODYNAMIKA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-PF1MT

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Lidia Najder-Kozdrowska**

Prowadzący: **dr Lidia Najder-Kozdrowska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Laboratorium	45	3	II	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Znajomość, rozumienie i analiza zjawisk fizycznych. Umiejętność planowania i wykonywania pomiarów fizycznych (znajomość metod pomiarowych z zakresu fizyki klasycznej, umiejętność planowania i przeprowadzania pomiarów, umiejętność analizy wyników i ich prezentacji, umiejętność wnioskowania).

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość mechaniki elementów termodynamiki wg kursu z podstaw fizyki na I semestrze studiów pierwszego stopnia. Znajomość teorii pomiarów.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego. 2. Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną. 3. Wyznaczanie dynamicznego współczynnika lepkości. 4. Wyznaczanie stosunku C_p/C_v dla powietrza metodą Clementa – Desormesa. 5. Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru. 6. Badanie drgań tłumionych. 7. Badanie zjawiska rezonansu przy drganiach wymuszonych. 8. Sprawdzenie równania ruchu obrotowego bryły sztywnej. 9. Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia. 10. Składanie drgań wzajemnie prostopadłych. 11. Interferometr Quinke'go. 12. Wyznaczanie prędkości dźwięku metodą przesunięcia fazowego. 13. Prawo Joule'a.

METODY KSZTAŁCENIA:

Metoda laboratoryjna. Pomiar.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Posiada ogólną wiedzę w zakresie podstawowym dotyczącą fizyki klasycznej i metodyki pomiarów fizycznych, która pozwala na zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych (K1A_W01). Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia (K1A_W03). Zna podstawowe aspekty budowy i zasady działania urządzeń i aparatury badawczej stosowanej w fizyce, potrafi dokonać pomiaru wielkości fizycznej i dokonać jego interpretacji (K1A_W05). Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozpoznaje zagrożenia oraz dobiera stosowne środki ich zapobiegania (K1A_W06). Potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych i doświadczalnych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski (K1A_U02). Stosuje metodykę pomiarów fizycznych, potrafi planować i wykonywać proste pomiary fizyczne, analizować dane pomiarowe, interpretować oraz prezentować wyniki

pomiarowe (K1A_U03). Potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania (K1A_U05). Potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych zrozumiałym, prostym językiem (K1A_U06). Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe) – podnoszenie kompetencji zawodowych i osobistych (K1A_K01). Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania (K1A_K02). Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy (K1A_K04). Ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku fizyka, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały (K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Sprawdzanie przygotowania teoretycznego do danego doświadczenia. Ocena pracy podczas wykonywania pomiarów. Ocena sprawozdania zawierającego wstęp teoretyczny oraz część doświadczalną (pomiar, opracowanie wyników, wnioski).

Ocena końcowa:

- ocena z przygotowania do zajęć 30%
- ocena pracy laboratoryjnej 20%
- ocena z opracowania sprawozdania 50%

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w zajęciach: 15 x 3 = 45 godzin
- Przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- Przygotowanie sprawozdania: 35 godzin
- Konsultacje: 2 godziny

RAZEM: 102 godz., 4 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 47 godz. Odpowiada to 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- [3] T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1978.
- [4] R. Resnick, D. Halliday, *Fizyka*, Wydanie piętnaste, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [5] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H. Szydłowski, *Wstęp do pracowni fizycznej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1996.
- [2] H. Szydłowski, *Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr Lidia Najder-Kozdrowska

PRACOWNIA KOMPUTEROWA II

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-PrKo2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Olaf Maron**

Prowadzący: **dr Olaf Maron**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	II	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów posługiwania się narzędziami informatycznymi potrzebnymi lub niezbędnymi w dalszych studiach.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętność obsługi systemu Windows lub Linux, znajomość podstaw systemu LaTeX, znajomość podstaw programowania w dowolnym języku.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Biblioteka graficzna Matplotlib, podstawowe wykresy, typy obiektów graficznych i ich zastosowanie.
- Podstawowe formaty graficzne i formaty dokumentów elektronicznych.
- Osadzanie grafiki w dokumentach dvi, ps i pdf.
- Wykorzystanie bibliotek numerycznych do podstawowych obliczeń naukowych i technicznych.
- Sporządzanie raportów z obliczeń i doświadczeń naukowych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Laboratorium komputerowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wykonywać podstawowe wykresy naukowe, umie wymienić podstawowe formaty graficzne, opisać ich cechy i transformować jedne formaty w drugie (K1A_W09, K1A_U04). Potrafi zrozumieć raport z obliczeń i doświadczeń naukowych, również w języku obcym (K1A_W10), potrafi sporządzić dokument zawierający raport z obliczeń i doświadczeń naukowych w języku polskim (K1A_W08, K1A_W10, K1A_U07, K1A_U08, K1A_U09), potrafi zastosować zapisy regulaminu pracowni komputerowej (K1A_K02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Pozytywna ocena z testu końcowego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 20 godz.

- Konsultacje: 2 godz.

ŁĄCZNIE: 52 godz., 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 32 godz., 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Mark Lutz, *Python - Wprowadzenie*, Helion 2007.

[2] Antoni Diller, *LaTeX. Wiersz po wierszu*, Helion 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Beginning Gimp, *From Novice to Professional*, Akkana Peck, Apress; 2 edition (December 17, 2008).

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Olaf Maron

GRAFIKA KOMPUTEROWA

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-GraKo**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Bartosz Brzostowski**

Prowadzący: **dr Bartosz Brzostowski**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Wykład	30	2	II	egzamin	
Laboratorium	30	2	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Teoretyczna i praktyczna znajomość szerokiego zakresu zagadnień grafiki komputerowej.
Umiejętność samodzielnego tworzenia zaawansowanego projektu graficznego w 2D oraz 3D.
Tworzenie prostych animacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy programowania, praca w systemie operacyjnym Linux /Windows, podstawowy kurs algebry liniowej i geometrii.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD:

1. Historia i przegląd współczesnych metod i zastosowań grafiki komputerowej
2. Podstawowe algorytmy grafiki rastrowej
3. Matematyka w grafice komputerowej
4. Transformacje i rzutowanie
5. Ray tracing

LABORATORIUM:

I. PovRay

- Podstawowe elementy sceny i obiekty geometryczne w programie PovRay
- CSG
- Tekstury i powierzchnie obiektów
- Oświetlenie
- Skrypty
- Animacje

II. Grafika menedżerska i prezentacyjna

- Gimp – tworzenie grafiki dla potrzeb internetu
- Tworzenie slajdów i prezentacji

III. Grafika w tekstach naukowych

- LaTeX i PSTricks

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład oraz ćwiczenia laboratoryjne w sali komputerowej.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student zna podstawowe algorytmy wykorzystywane w grafice rastrowej i wektorowej. Student posiada wiedzę na temat roli matematyki i fizyki w grafice komputerowej (K1A_W02 i K1A_W03). Student zna współczesne narzędzia graficzne i ich zastosowanie (K1A_W04 i K1A_W09) oraz potrafi rozszerzać wiedzę o możliwościach tych narzędzi (K1A_U07 i K1A_K04). Student ma umiejętność tworzenia grafiki menedżerskiej i prezentacyjnej oraz animacji i zaawansowanych projektów graficznych w wybranej technice zarówno 2D jak i 3D (K1A_U04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Podstawą zaliczenia wykładu jest pisemny sprawdzian wiedzy teoretycznej.

Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie indywidualnie zrealizowanych projektów graficznych takich jak:

- animacja w PovRay-u
- prezentacja na wyznaczony temat
- zaawansowany projekt graficzny w technice wektorowej 2D.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa to 60% oceny z laboratorium i 40% oceny z wykładu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- **Udział w wykładach: 30 godz.**
- **Udział w zajęciach laboratoryjnych: 30 godz.**
- **Udział w konsultacjach: 3 godz.**
- Przygotowanie do laboratoriów: 15 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 15 godz.
- Przygotowanie projektów graficznych: 15 godz.

Razem: 108 godz., 4 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 63 godziny. Odpowiada to 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Foley James D., Dam Andries, Hughes John, Phillips Richard, *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Wydanie II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.
- [2] Eric Lengyel, *Mathematics for 3D game programming & computer graphics*, Charles River Media INC, Massachuset 2004.
- [3] John Vince, *Mathematics for Computer Graphics*, Springer-Verlag, London 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://www.povray.org/documentation/>
- [2] <http://www.povray.pl>
- [3] <http://www.f-lohmueller.de/index.htm>
- [4] <http://latex-beamer.sourceforge.net/http://www.gimp.org>

UWAGI:

Laboratorium powinno się odbywać w sali komputerowej.

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizP-JAng3**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Grażyna Czarkowska**

Prowadzący: **mgr Grażyna Czarkowska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	III	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie sprawności rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania oraz pisania w języku angielskim. Szersze wykorzystanie funkcji językowych umożliwiających posługiwanie się językiem angielskim w sytuacjach życia codziennego. Opanowanie podstawowych struktur gramatycznych stosowanych do wyrażania przyszłości oraz do opisywania doświadczeń życiowych. Opanowanie sprawności pisania nieformalnych listów i listów elektronicznych.

Pogłębienie znajomości elementów języka specjalistycznego z dziedziny mechaniki i dynamiki, wprowadzenie słownictwa specjalistycznego dotyczącego Układu Słonecznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Zakres temat Znajomość języka na poziomie biegłości A2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ćwiczenia powtórzeniowe i utrwalające materiał leksykalno-gramatyczny zawarty w jednostkach lekcyjnych, umożliwiające studentowi opanowanie następujących umiejętności:

- opisywanie przyszłości – przewidywanie, planowanie
- wyrażanie propozycji, sugestii
- opisywanie doświadczeń życiowych
- pisanie listów nieformalnych
- opanowanie słownictwa z dziedziny mechaniki i dynamiki, umożliwiającego opis podstawowych pojęć – siła, ruch, prawa Newtona, Arystoteles
- opanowanie słownictwa umożliwiającego krótki opis Układu Słonecznego

METODY KSZTAŁCENIA:

Praca w grupach, w parach, z podręcznikiem przy użyciu różnych pomocy dydaktycznych; konwersacja, prezentacja.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie znajomości języka obcego na poziomie biegłości B1 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy (K1A_W10, (K1A_U07), (K1A_U10).

Student:

- umie opisywać przyszłość, rozróżnia struktury stosowane do opisywania zjawisk przyszłych (planowanie, przewidywanie, etc.)
- potrafi zastosować czasy gramatyczne do opisu doświadczenia życiowego
- umie wyrazić propozycje, sugestie
- zna zwroty i wyrażenia stosowane w listach nieformalnych
- potrafi podać definicje siły, ruchu oraz wymienić ich rodzaje
- rozumie proste teksty dotyczące opisu pojęć z dziedziny mechaniki i dynamiki
- rozumie teksty dotyczące budowy Układu Słonecznego, planet

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ćwiczenia (lektorat) – zaliczenie z oceną: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów i testów obejmujących zakres tematyczny zajęć, prezentacja pracy własnej na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Godziny kontaktowe: 30 godzin
- Konsultacje: 1 godzina
- Przygotowanie prezentacji: 3 godziny
- Przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- Przygotowanie do testów: 6 godzin

Łącznie: 60 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 31 godz. co odpowiada 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Student's Book*, Oxford University Press 2007.

[2] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Workbook*, Oxford University Press 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] *FCE Use of English* by V. Evans.

[2] Internet articles.

[3] L. Szkutnik, *Materiały do czytania – Mathematics, Physics, Chemistry*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1974.

[4] J. Pasternak-Winiarska, *English in Mathematics*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Mgr Grażyna Czarkowska

WYCHOWANIE FIZYCZNE

Kod przedmiotu: **16.1-WF-FizP-WFs3**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Tomasz Grzybowski**

Prowadzący: **pracownicy Studium Wychowania Fizycznego i Sportu**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					
Ćwiczenia	30	2	III	zaliczenie bez oceny	1

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie zainteresowań związanych ze sportem i rekreacją ruchową. Kształtowanie umiejętności zaspokajania potrzeb związanych z ruchem, sprawnością fizyczną oraz dbałością o własne zdrowie.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ogólna charakterystyka i podstawowe przepisy wybranych dyscyplin sportowych. Praktyczne umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych. Edukacja prozdrowotna poprzez wychowanie fizyczne i sport.

METODY KSZTAŁCENIA:

Pogadanki, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w grupach

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza: student zna wpływ aktywności fizycznej na prawidłowe funkcjonowanie organizmu, zna zagrożenia dla zdrowia wynikające z niehigienicznego trybu życia. Ma podstawową wiedzę o przepisach i zasadach rozgrywania różnych dyscyplin sportowych.

Umiejętności: student potrafi zdiagnozować stan swojej sprawności fizycznej. Potrafi zastosować różne formy aktywności w zależności od stanu zdrowia, samopoczucia, warunków atmosferycznych. Student samodzielnie podejmuje różne formy aktywności fizycznej świadomy jej wpływu na funkcjonowanie organizmu.

Kompetencje społeczne: student potrafi funkcjonować w grupie z zachowaniem zasad współżycia społecznego, odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych, służąc pomocą mniej sprawnym. Potrafi rywalizować z zachowaniem zasad „fair play”, wykazując szacunek dla konkurentów oraz zrozumienie dla różnic w poziomie sprawności fizycznej. Zna zagrożenia dla zdrowia wynikające z niewłaściwego używania sprzętu i urządzeń sportowych.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

ĆWICZENIA: indywidualna ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.

Wiedza: obserwacja zachowań studenta podczas podejmowania aktywności ruchowej.

Umiejętności:

- Wychowanie fizyczne (poziom standardowy): ocena sprawności fizycznej i umiejętności ruchowych przy zastosowaniu standardowych testów określających poziom rozwoju motorycznego i umiejętności technicznych

- Wychowanie fizyczne (obniżony poziom sprawności fizycznej): ocena znajomości przez studenta metod diagnozy stanu zdrowia i sprawności fizycznej oraz umiejętności zastosowania ćwiczeń fizycznych dla usprawniania dysfunkcji ruchowych, fizjologicznych i morfologicznych za pomocą indywidualnych (w zależności od rodzaju niepełnosprawności) wskaźników funkcji organizmu.

Kompetencje społeczne: obserwacja zachowań studenta podczas rywalizacji sportowej i w warunkach wymagających współpracy w grupie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

- semestr III: 30 godz., 1 ECTS,

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Bondarowicz, *Zabawy i gry ruchowe w zajęciach sportowych*, Warszawa 2002.
- [2] T. Huciński, E. Kisiel, *Szkolenie dzieci i młodzieży w koszykówce*, Warszawa 2008.
- [3] R. Karpiński, M. Karpińska, *Pływanie sportowe korekcyjne rekreacyjne*, Katowice 2011.
- [4] A. Kosmol, *Teoria i praktyka sportu niepełnosprawnych*, Warszawa 2008.
- [5] T. Stefania, *Atlas uniwersalnych ćwiczeń siłowych*, Wrocław 2002.
- [6] J. Talaga, *ABC Młodego piłkarza. Nauczanie techniki*, Warszawa 2006.
- [7] J. Uzarowicz, *Siatkówka. Co jest grane?*, Wrocław 2005.
- [8] B. Woynarowska, *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*, Warszawa 2010.
- [9] J. Wołyńiec, *Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym.*, Wrocław 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

UWAGI: -

PODSTAWY FIZYKI III - ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PF3EM**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	III	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie i utrwalenie podstawowych pojęć klasycznej teorii elektromagnetyzmu oraz rozszerzenie posiadanych wiadomości z tej dziedziny. Przekazanie wiadomości z fizyki umożliwiających rozumienie na poziomie podstawowym zjawisk i procesów w klasycznych układach elektrycznych i magnetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętności rachunkowe i znajomość praw fizyki na poziomie szkoły średniej oraz zdobyte podczas dotychczasowego przebiegu studiów.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

1. Rys historyczny odkryć w zakresie klasycznej teorii elektromagnetyzmu.
2. Podstawowe pojęcia związane ze zjawiskami elektrycznymi, kwantowa natura ładunku, zasada zachowania ładunku. Pojęcie pola elektrycznego. Jego natężenie i potencjał – związki pomiędzy nimi. Linie pola elektrycznego. Energia potencjalna w polu elektrycznym. Ładunek i dipole elektryczne – ich zachowanie się w polu elektrycznym. Prawo Coulomba, strumień pola elektrycznego, prawo Gaussa i związki pomiędzy nimi, pojęcie gradientu.
3. Przewodniki w polu elektrycznym, rozkład ładunku w przewodniku, kondensatory i ich pojemność. Łączenie kondensatorów.
4. Dielektryk w polu elektrycznym, doświadczenie Faraday'a, polaryzacja dielektryków, podatność elektryczna, polaryzacja i indukcja pola elektrycznego, dielektryki izotropowe i anizotropowe.
5. Prąd elektryczny, rodzaje przepływu (pojęcia stacjonarności i jednorodności), natężenie prądu, gęstość prądu, opór i opór właściwy, zależność temperaturowa oporu, prawo Ohma, nadprzewodnictwo, mikroskopowy opis prądu elektrycznego, prawa Kirchhoffa, siła elektromotoryczna, energia i jej przemiana w obwodzie elektrycznym, łączenie oporów elektrycznych, układ kompensacyjny, pomiary natężenia prądu i napięcia elektrycznego, obwód RC.
6. Podstawowe pojęcia związane z polem magnetycznym, definicja wektora indukcji pola magnetycznego, siła Lorentza, dipol magnetyczny i jego zachowanie w polu magnetycznym.
7. Prawo Ampera'a, prawo Biot-Savarta, Siły działające na przewodnik z prądem w polu magnetycznym, definicja 1 Ampera.
8. Efekt Halla, budowa i zasada działania cyklotronu, doświadczenie Thomsona.
9. Prawo indukcji Faraday'a, reguła Lenza, indukcyjność, obwód LR, energia pola magnetycznego.

10. Prawo Gaussa dla magnetyzmu, materiały magnetyczne (para-, dia- i ferromagnetyki), prawo Curie, wektory natężenia pola magnetycznego i magnetyzacji, przenikalność magnetyczna materiału.

11. Prąd przesunięcia, symetria równań elektromagnetyzmu, pojęcia dywergencji i rotacji pola oraz ich związków z makroskopowymi wielkościami fizycznymi, całkowite równania Maxwella i ich różniczkowe odpowiedniki.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny połączony z demonstracjami fizycznymi, ćwiczenia rachunkowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Zdobycie umiejętności opisu procesów z zakresu elektryczności i magnetyzmu. Zdobycie umiejętności analizy układów elektrycznych (magnetycznych) z punktu widzenia klasycznej teorii elektromagnetyzmu. Powiązanie zagadnień teoretycznych elektromagnetyzmu z analizą konkretnych modeli fizycznych. Umiejętność poprawnego sformułowania problemu fizycznego związanego z analizowanym modelem w celu zastosowania odpowiednich metod klasycznej teorii elektromagnetyzmu. Uzyskanie umiejętności analizy zjawisk w ramach pracy zespołowej. Umiejętność zbierania informacji pochodzących z dostępnych źródeł, potrzebnych do analizy i rozwiązania problemu. W efekcie student posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej i fizyki współczesnej, metodyki pomiarów fizycznych oraz astronomii, która pozwala na zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych otaczającego świata, zna ich relację przyczynowo-skutkową. (K1A_W01). Rozumie też oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia (K1A_W03). Potrafi też analizować oraz rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim jak i obcym (K1A_U01). Potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych i doświadczalnych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski (K1A_U02). Ponadto, potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania (K1A_U05), oraz samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii (K1A_U07). Po ukończeniu zajęć student ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku fizyka, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały (K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład - egzamin pisemny; Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminu.

Ćwiczenia - pisemne sprawdziany częściowe – pozytywne zaliczenie wszystkich sprawdzianów.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (70%) i zaliczenia ćwiczeń (30%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach – 30 godz.
- Udział w ćwiczeniach – 30 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń – 35 godz.
- Przygotowanie do egzaminu – 30 godz.
- Konsultacje – 10 godz.
- Udział w egzaminie – 2 godz.

Łącznie: 167 godzin, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 72 godz., co odpowiada 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki T.III, Elektryczność i magnetyzm*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, wszystkie wydania.

[2] *Materiały własne wykładowcy (dostępne w postaci elektronicznej)*.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] H. Rawa, *Elektryczność i magnetyzm w technice*, Wydawnictwo Naukowe PWN, wszystkie wydania.

[2] D. J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, wszystkie wydania.

PRORRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ

PRACOWNIA FIZYCZNA I - ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-PrF1-EM

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Laboratorium	45	3	III	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zasadniczym celem zajęć jest praktyczne zaznajomienie studentów ze zjawiskiem magnetyzmu oraz wybranymi efektami związanymi z przepływem prądu elektrycznego w różnego rodzaju jego obwodach. Poszczególne doświadczenia wykonywane podczas zajęć mają na celu wykazanie ścisłego związku i pokrewieństwa występującego między ww. działaniami fizyki. Ich wykonanie powinno skutkować głębszym zrozumieniem praw rządzących przepływem prądu elektrycznego oraz uświadamiać olbrzymie możliwości jego praktycznego wykorzystania. Dodatkowym celem przedmiotu jest także rozbudzenie w studentach umiejętności: zarówno pracy samodzielnej jak i zespołowej, logicznego myślenia, systematyczności oraz kreatywności.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

podstawy matematyki i fizyki z zakresu magnetyzmu i elektryczności, umiejętność analizy i wizualizacji danych, umiejętność wyznaczania niepewności pomiarowych

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

W ramach zajęciach przeprowadzane są następujące ćwiczenia laboratoryjne:

- Wyznaczanie ładunku i pojemności kondensatora,
- Badanie modułu Peltiera,
- Badanie prawa Joule'a,
- Pomiar oporu elektrycznego, sprawdzenie prawa Ohma,
- Badanie obwodów prądu stałego (sprawdzenie I i II prawa Kirchoffa),
- Badanie transformatora,
- Pomiar indukcyjności i pojemności metodą techniczną,
- Rezonans w obwodzie szeregowym i równoległym.
- Wyznaczanie stałej dielektrycznej wybranych materiałów.
- Badanie drgań relaksacyjnych.
- Pomiar pojemności kondensatora metodą mostka Wheatstone'a.
- Badanie rezonansu elektromagnetycznego.
- Badanie wektora indukcji magnetycznej wzdłuż osi solenoidu metodą magnetronu.

- Badanie pętli histerezy ferromagnetyka.
- Pomiar mocy w obwodzie prądu przemiennego

METODY KSZTAŁCENIA:

Zasadniczą metodą kształcenia są ćwiczenia laboratoryjne poprzedzone krótkim wykładem konwencjonalnym bądź problemowym.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej i fizyki współczesnej, metodyki pomiarów fizycznych oraz astronomii, która pozwala na zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych otaczającego świata, zna ich relację przyczynowo-skutkową (K1A_W01). Student rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia; potrafi stworzyć model teoretyczny zjawiska i związać go z wynikami pomiarów (K1A_W03). Student zna podstawowe aspekty budowy i zasady działania urządzeń i aparatury badawczej stosowanej w fizyce, potrafi dokonać pomiaru wielkości fizycznej i dokonać jego interpretacji (K1A_W05). Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozpoznaje zagrożenia oraz dobiera stosowne środki ich zapobiegania (K1A_W06). Student potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych i doświadczalnych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski (K1A_U02). Student stosuje metodykę pomiarów fizycznych, potrafi planować i wykonywać proste pomiary fizyczne, analizować dane pomiarowe, interpretować oraz prezentować wyniki pomiarowe (K1A_U03). Student potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych zrozumiałym, prostym językiem (K1A_U06). Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania (K1A_K02). Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy (K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie ćwiczeń, wraz z ich opracowaniem (w formie pisemnego sprawozdania zawierającego szczegółową analizę uzyskanego wyniku i wyczerpujący opis używanej metody). Na ocenę poszczególnego ćwiczenia składają się:

- ocena z przygotowania do zajęć 30%
- ocena pracy laboratoryjnej 20%
- ocena z opracowania sprawozdania 50%

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w zajęciach: 45 godzin
- przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- przygotowanie sprawozdania: 40 godzin
- konsultacje: 2 godziny

RAZEM: 107 godz., 4 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 47 godz. Odpowiada to 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna cz. II*, PWN, Warszawa 1972.
- [2] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1979.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki - Elektryczność i magnetyzm t. 3*, PWN, Warszawa 2006.
- [4] T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, PWN, Warszawa 1972.
- [5] A. Zawadzki, H. Hofmokr, *Laboratorium fizyczne*, PWN, Warszawa 1961.
- [6] J. Szatkowski, L. Lewowska (red.), *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, część 3, Elektryczność i magnetyzm*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. M. Purcell, *Elektryczność i magnetyzm*, PWN, Warszawa 1968.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów, t.1*, WNT, Warszawa 1975.
- [3] H. Szydłowski, *Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.
- [4] R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki, t. 2 cz. 1, Elektryczność i magnetyzm, elektrodynamika*, PWN, Warszawa 2009.

[5] R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, t. 2 cz. 2, *Elektrodynamika, fizyka ośrodków ciągłych*, PWN, Warszawa 2009.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Piotr Jachimowicz

METODY MATEMATYCZNE FIZYKI

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizP-MeMaF**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	III	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami matematycznymi pomocnymi do zrozumienia treści przedmiotów kierunkowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Analiza matematyczna I i II oraz Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Elementy geometrii analitycznej: krzywe na płaszczyźnie i w przestrzeni, styczne i normalne do krzywych na płaszczyźnie, różnorodnie równania prostej, stożkowe w układzie kartezjańskim i biegunowym, równania płaszczyzn w przestrzeni, powierzchnie, kwadryki i ich klasyfikacja.
- Operatory różniczkowe we współrzędnych krzywoliniowych: współrzędne kartezjańskie i współrzędne krzywoliniowe na płaszczyźnie i w przestrzeni, współrzędne krzywoliniowe ortogonalne, pola skalarne i wektorowe, operacje różniczkowe na polach skalarnych i wektorowych: gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan we współrzędnych kartezjańskich; pola potencjalne, bezwirowe i bezźródłowe; gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan we współrzędnych krzywoliniowych ortogonalnych. Ogólna definicja pól tensorowych i operacje algebraiczne na nich.
- Elementy rachunku wariacyjnego: pojęcie funkcjonału i przykłady funkcjonałów, ekstrema słabe i silne, pojęcie wariacji funkcjonału, warunek konieczny istnienia ekstremum funkcjonału, równania Eulera-Lagrange'a i ich własności. Zastosowania rachunku wariacyjnego.
- Funkcje zmiennej zespolonej: funkcja zespolona zmiennej zespolonej, granica funkcji, ciągłość funkcji, pochodna funkcji zespolonej, warunki Cauchy'ego-Riemanna istnienia pochodnej, wzór całkowy Cauchy'ego, szeregi Taylora i Laurenta, punkty osobliwe funkcji, residua, obliczanie całek przy pomocy teorii residuów.
- Równania różniczkowe zwyczajne: równania pierwszego rzędu: metoda izoklin, rozwiązywanie różnych typów równań: równań separowalnych, równań jednorodnych, równania Bernoulliego, równania Riccatiego, równania różniczkowe drugiego rzędu liniowe o stałych i niestałych współczynnikach jednorodnych i niejednorodnych, metoda uzmienniania stałych i metoda współczynników nieoznaczonych.
- Równania różniczkowe cząstkowe fizyki matematycznej: równanie struny i metoda d'Alemberta, równanie membrany i metoda Fouriera rozdzielania zmiennych, równanie Laplace'a.

Na ćwiczeniach rozwiązywane będą zadania ilustrujące materiał przedstawiany na wykładzie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny. Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu wzbogacone o zastosowania fizyczne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student zna i rozumie wybrane zagadnienia geometrii analitycznej, analizy wektorowej, rachunku wariacyjnego, funkcji zmiennej zespolonej oraz praktyczne zagadnienia teorii równań różniczkowych zwyczajnych oraz równań różniczkowych cząstkowych dla wybranych równań. Student zna elementarną terminologię stosowaną w tych naukach (K1A_W02, K1A_K01).
- Zna i stosuje różnorodne sposoby zapisu krzywych na płaszczyźnie i w przestrzeni, umie zapisywać równania prostej w oparciu o różnorodne zadane dane, wyznacza równania stycznych i normalnych do zadanych krzywych płaskich, rozpoznaje rodzaje stożkowych, gdy podane są ich równania, przepisuje równania stożkowych w układzie kartezjańskim na równania w układzie biegunowym i na odwrót, zapisuje równania stożkowych w układach o przesuniętym początku układu współrzędnych (K1A_U02, K1A_W03).
- Zna różnorodne układy współrzędnych krzywoliniowych, potrafi sprawdzić czy układ jest ortogonalny, wyznacza współczynniki Lamego i potrafi uzyskać wyrażenia na gradient, dywergencję, rotację i laplasjan dla zadanych współrzędnych ortogonalnych. Stosuje własności delty Kroneckera i symbolu Levi-Civity do wyprowadzania różnorodnych tożsamości rachunku wektorowego i analizy wektorowej. Sprawdza czy pola wektorowe są bezźródłowe lub bezwirowe, wyznacza potencjał skalarny i wektorowy dla zadanych pól wektorowych. Potrafi transformować funkcje skalarne i pola wektorowe z jednego układu współrzędnych do drugiego (K1A_U02, K1A_W03).
- Zna warunek ekstremum dla funkcjonałów i stosuje go do różnorodnych problemów matematyki i fizyki (K1A_U02, K1A_W03).
- Umie sprawdzić czy funkcja zespolona jest różniczkowalna i liczy pochodne, zna parametryzacje ważniejszych krzywych na płaszczyźnie zespolonej i liczy całki funkcji zespolonych, stosuje wzór całkowy Cauchyego do wyznaczania całek funkcji zespolonych. Zna definicję szeregu szeregu Taylora i rozwija zadaną funkcję w szereg Taylora, rozumie pojęcie funkcji holomorficznej. Zna klasyfikację punktów osobliwych Zna definicję szeregu Laurenta i residuum, liczy residua przy pomocy różnych metod, stosuje residua do obliczania całek (K1A_U02).
- Potrafi rozwiązywać standardowe klasy i typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i drugiego. Zna fundamentalne równania różniczkowe cząstkowe: równanie struny, równanie membrany i równanie Laplace'a i zna najprostsze metody ich rozwiązywania (K1A_W03, K1A_U02, K1A_U05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Egzamin. Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminu.

Ćwiczenia: Kolokwium pisemne. Warunek zaliczenia – pozytywne zaliczenie kolokwium.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.

- przygotowanie do wykładu: 15 godz.

- udział w ćwiczeniach: 15 x 2 = 30 godz.

- przygotowanie do ćwiczeń: 30 godz.

- przygotowanie do kolokwium: 15 godz.

- udział w konsultacjach: 5 godz.

- przygotowanie do egzaminu: 20 godz.

- udział w egzaminie: 2 godz.

RAZEM: 147 godz., 6 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 67 godziny, 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] R. Leitner, *Zarys matematyki wyższej*, część I, II i III, WNT, Warszawa 1998.

[2] D. McQuarrie, *Matematyka dla przyrodników i inżynierów*, T. 1, 2 i 3, PWN, Warszawa 2006.

- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra i geometria analityczna*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [4] E. Karaśkiewicz, *Zarys teorii wektorów i tensorów*, PWN, Warszawa 1974.
- [5] I. M. Gelfand, S. W. Fomin, *Rachunek wariacyjny*, PWN, Warszawa 1970.
- [6] J. Długosz, *Funkcje zespolone*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [7] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Równania różniczkowe zwyczajne*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2006.
- [8] G. I. Zaporozec, *Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej*, WNT, Warszawa 1976.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] F. W. Byron, R. W. Fuller, *Metody matematyczne w fizyce klasycznej i kwantowej*, t. 1-2, PWN, Warszawa 1974.
- [2] J. Bird, *Higher engineering mathematics*, Elsevier, Amsterdam 2006.
- [3] A. Dubrovin, S. P. Novikov, A.T. Fomenko *Modern Geometry. Methods and Applications*, Part 1, Springer-Verlag, 1984.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Maciejewski

METODY NUMERYCZNE

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-MetNu**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	30	2	III	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Poznanie podstaw metod numerycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość zagadnień z algebry liniowej i analizy matematycznej. Umiejętność programowania w C lub innym języku.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład:

Dokładność obliczeń i typy błędów.

Metoda bisekcji, siecznych i Newtona szukania miejsc zerowych funkcji.

Macierze. Metoda eliminacji Gaussa, rozkład LU. Macierz odwrotna. Wyznaczniki.

Wektory i wartości własne, metoda QR.

Interpolacja wielomianowa Lagrange'a i Newtona. Funkcje sklejjane.

Całkowanie numeryczne, metoda trapezów, Simpsona. Kwadratury Gaussa.

Różniczkowanie numeryczne.

Szybka transformata Fouriera.

Laboratorium:

Szukanie miejsc zerowych równań nieanalitycznych metodą bisekcji i Newtona.

Znajdowanie rozwiązań równań liniowych.

Obliczanie całek oznaczonych za pomocą metody Simpsona z zadaną z góry dokładnością.

Wykorzystanie funkcji sklejjanych do przybliżonych obliczeń całek oznaczonych.

Generowanie węzłów i wag dla kwadratur Gaussa.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, prezentacja poznanych metod numerycznych na przykładzie gotowych programów.

Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej. Praca w grupach. Wspólne rozwiązywanie bardziej skomplikowanych przykładów.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student:

- dysponuje wystarczającą wiedzą z metod numerycznych do sprawnego stosowania jej do rozwiązywania prostych problemów fizycznych z wykorzystaniem komputera, w szczególności zna metodę eliminacji Gaussa, metody szukania miejsc zerowych funkcji (bisekcji, Newtona, siecznych), rozkład QR, interpolację Newtona i Lagrange'a, funkcje sklejjane, różniczkowanie numeryczne, kwadratury Gaussa, szybką transformatę Fouriera (K1A_W02)
- ma wiedzę nt. podstawowych algorytmów (np. *quick sort*) pomagających napisać efektywny kod procedury numerycznej w języku C (lub *Fortran*), wie jak edytować, archiwizować i uruchamiać programy w systemie operacyjnym Linux (K1A_W04)
- zna kompilator *gcc*, jego podstawowe opcje oraz podstawowe funkcje programu *gnuplot* do graficznego reprezentowania wyników obliczeń numerycznych, potrafi wskazać inne wolne oprogramowanie (np. *grace*) oraz i scharakteryzować obszary jego zastosowania w fizyce (K1A_W09)
- potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną pomocną w rozwiązywaniu zadanego problemu fizycznego, potrafi czytać kod gotowych programów z zaimplementowanymi procedurami numerycznymi, zarówno tych dostępnych w źródłowej literaturze, jak i ogólnodostępnych zasobach internetowych (K1A_U01)
- potrafi napisać program do obliczeń numerycznych pomagający w analizie wyników teoretycznych, potrafi napisać program wykorzystujący procedury numeryczne do analizy danych doświadczalnych, potrafi formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski (K1A_U02)
- potrafi skompilować program używając kompilatora *gcc* w systemie Linux, potrafi odszukać plik wykonywalny i inne pliki wynikowe powstające podczas działania uruchomionego programu, potrafi wygenerować plik z danymi wynikowymi w formacie odpowiednim dla późniejszego użycia programu *gnuplot* do wizualizacji wyników (K1A_U04)
- potrafi odnaleźć w literaturze opis danej metody numerycznej, potrafi skorzystać z gotowego kodu danej procedury numerycznej w przypadku prostych programów, potrafi korzystać z instrukcji do kompilatora *gcc* (np. *The GNU C Reference Manual*), korzysta zarówno z podanej literatury jak i internetu (zarówno w języku polskim i jak i angielskim) (K1A_U07)
- konsultuje się z wykładowcą i prowadzącym ćwiczenia w celu rozwiązania ćwiczeń do samodzielnego rozwiązania, jest chętny by we współpracy z innymi studentami, wspólnie znaleźć optymalną metodę do rozwiązania postawionego zadania (K1A_K04)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Test końcowy z wykładu, warunkiem zaliczenia jest uzyskanie, co najmniej 51% punktów. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie wszystkich ćwiczeń programistycznych. Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń laboratoryjnych (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- **Udział w wykładach** (1 godz. – dokładność i błędy, 4 godz. – szukanie miejsc zerowych, 9 godz. – macierze, 4 godz. – interpolacja, 6 godz. – całkowanie numeryczne, 2 godz. – funkcje sklejjane, 2 godz. – różniczkowanie numeryczne, 2 godz. – szybka transformata Fouriera): **30 godz.**
- **Udział w laboratoriach: 30 godz.**
- Przygotowanie do ćwiczeń: 30 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- **Konsultacje: 5 godz.**
- **Udział w egzaminie: 2 godz.**

RAZEM: 122 godz., 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 67 godz., 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsoski, *Metody numeryczne*, WNT, Warszawa 1998.
- [2] A. Bjorck, G. Dahlquist, *Metody numeryczne*, PWN, Warszawa 1987.
- [3] A. Ralston, *Wstęp do analizy numerycznej*, WNT, Warszawa 1975.

[4] J. i M. Jankowscy, *Przegląd metod i algorytmów numerycznych*, WNT, Warszawa 1981.

[5] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, *Numerical Reciepies in C*, CUP, 1992.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Tomasz Maślowski

PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-ProOb**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	III	egzamin	
Laboratorium	45	3	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Przedmiot stanowi wprowadzenie do programowania obiektowego i zastosowania technik obiektowych w rozwiązywaniu problemów i zagadnień z fizyki i nauk pokrewnych. Celem przedmiotu jest przedstawienie technik programowania obiektowego w języku C++ oraz przedstawienie programowania obiektowego jako sposobu analizy i modelowania problemu w oderwaniu od specyfiki danego języka programowania. Kurs oprócz omówienia technik obiektowych zakłada również zapoznanie uczestników z standardami kodowania, formatowania kodu oraz jego dokumentowania i utrzymania w celu jego rozwoju.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Minimalny zakres wymagań wstępnych to sprawne posługiwanie się systemem Linux (zarówno w konsoli jak i w środowisku graficznym), znajomość podstaw programowania obejmujących programowanie proceduralne.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

1. Wstęp do programowania obiektowego
 - programowanie obiektowa a programowanie strukturalne
 - pojęcie klasy, obiektu, metod i pól
 - pojęcie konstruktora i destruktora
 - instancje klas
 - enkapsulacja danych
 - wskaźniki do obiektów klas
 - przeładowanie operatorów
 - funkcje zaprzyjaźnione
2. Praca z predefiniowanymi klasami
 - przypomnienie operacji IO
 - omówienie wybranych kontenerów z biblioteki STL
3. Wskaźniki

- obiekty i dynamiczna rezerwacja pamięci
 - konstruktor kopiujący
 - destruktor
 - „inteligentne” wskaźniki
4. Dziedziczenie, polimorfizm i „code reuse”
 - dziedziczenie
 - metody wirtualne i klasy abstrakcyjne
 - pojęcie interfejsu
 - polimorfizm
 - koncepcja „code reuse”
 5. Organizacja kodu
 - standardy nazewnictwa i formatowania kodu
 - pliki nagłówkowe
 - przestrzenie nazw
 - makefile
 - dokumentowanie kodu
 - systemy kontroli wersji
 6. Szablony
 7. Wyjątki
 8. Modelowanie i programowanie obiektowe
 - analiza problemu i budowa jego modelu
 - proces powstawania oprogramowania
 - diagramy UML
 - kodowanie diagramów UML w C++
 9. Wzorce projektowe
 - koncepcja wzorców projektowych
 - wzorce kreacyjne
 - wzorce strukturalne
 - wzorce czynnościowe
 10. Frameworki
 - pojęcie frameworku i zastosowania
 - przykład frameworku - Qt

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład:

Wykład konwencjonalny, problemowy, pokaz, dyskusja, warsztaty (testowanie aktualnie omawianych fragmentów kodu), burza mózgów

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektu, praca w grupie, giełda pomysłów, burza mózgów, prezentacja, praca z dokumentacją, samodzielne pozyskiwanie wiedzy

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student zna regulamin i zasady BHP obowiązujące w pracowni komputerowej (K1A_W06).

- Student potrafi zdefiniować i objaśnić postawiony problem dokonując jego rozbicia na problemy elementarne, potrafi dokonać obiektowej analizy problemu, wskazać modele, obiekty i zachodzące relacje między nimi (K1A_W03, K1A_U05, K1A_U07).
- Student potrafi zastosować posiadaną wiedzę z zakresu programowania i modelowania obiektowego oraz dostępne narzędzia do przedstawienia sposobów rozwiązania problemu z fizyki i dziedzin pokrewnych w postaci kodu źródłowego programu (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U04, K1A_U05).
- Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i stosować narzędzia i informacje pomocne do rozwiązania postawionego problemu (K1A_W09, K1A_U07, K1A_K01, K1A_K04).
- Student potrafi skompilować i uruchomić program oraz dokonać analizy i interpretacji uzyskanych wyników dotyczących rozpatrywanego problemu z fizyki, jak również zweryfikować poprawność jego działania na podstawie posiadanej wiedzy fizycznej o rozważanym problemie (K1A_W04, K1A_U04, K1A_U07).
- Student potrafi współpracować w grupie, czuje się odpowiedzialny za powierzone mu zadania, jest otwarty na nowe koncepcje i pomysły. (K1A_K02, K1A_K01).
- Student potrafi stworzyć i zaprezentować sprawozdanie z powierzonego projektu (K1A_U08, K1A_K01, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład:

Egzamin praktyczny polegający na rozwiązaniu postawionego problemu (wylosowanego z listy problemów). Ocenie końcowej podlega analiza problemu, przedstawienie algorytmów rozwiązania problemu, kod źródłowy oraz ocena i weryfikacja uzyskanych wyników

Laboratoria

Ocena końcowa składa się z: średniej ocen uzyskanych w trakcie laboratoriów z aktywności i krótkich testów sprawdzających postępy w nauce (50% oceny końcowej), oceny projektu semestralnego (50 % oceny końcowej). Warunkiem zaliczenia projektu semestralnego jest jego wykonanie, przygotowanie i oddanie w przewidzianym terminie sprawozdania z projektu oraz jego prezentacja.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- **Udział w wykładach: 30 godz.**
- **Udział w laboratoriach: 45 godz.**
- Przygotowanie do laboratoriów: 35 godz.
- Przygotowanie projektu semestralnego: 20 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- **Konsultacje: 3 godz.**
- **Egzamin: 2 godz.**

Razem: 160 godz., 6 punktów ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 80 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bruce Eckel, *Thinking in C++ Edycja Polska*, Helion Gliwice, 2002.
- [2] Bruce Eckel, *Thinking in C++ Edycja Polska*, Tom 2, Helion Gliwice, 2004.
- [3] Steve Holzner, *Design patterns for dummies*, Willey Publishing Ing. Indianapolis 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Internet

UWAGI:

Wykład powinien odbywać się w sali z dostępem do Internetu. Laboratoria komputerowe powinny odbywać się w grupach umożliwiających samodzielną pracę przy komputerze każdego studenta i nie licznějších niż 12 osób.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

dr Marcin Kośmider

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizP-JAng4**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Grażyna Czarkowska**

Prowadzący: **mgr Grażyna Czarkowska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	IV	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie sprawności rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania oraz pisania w języku angielskim. Szersze wykorzystanie funkcji językowych umożliwiających posługiwanie się językiem angielskim w sytuacjach życia codziennego. Opanowanie podstawowych struktur gramatycznych stosowanych do porównywania przedmiotów, zjawisk, ludzi, wyrażania potrzeby, zakazu. Opanowanie sprawności pisania formalnych listów i listów elektronicznych.

Wprowadzenie elementów języka specjalistycznego z zakresu termodynamiki, optyki, budowy atomu.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość języka na poziomie biegłości B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ćwiczenia powtórzeniowe i utrwalające materiał leksykalno-gramatyczny zawarty w jednostkach lekcyjnych, umożliwiające studentowi opanowanie następujących umiejętności:

- porównywanie osób, zjawisk
- stosowanie czasowników modalnych do wyrażenia nakazu, zakazu
- pisanie listów formalnych
- poprawne stosowanie form czasownikowych – gerund, infinitive
- opanowanie słownictwa z dziedziny termodynamiki, optyki, budowy atomu
- rozumienie prostych tekstów specjalistycznych z dziedziny termodynamiki, optyki, budowy atomu

METODY KSZTAŁCENIA:

Praca w grupach, w parach, z podręcznikiem przy użyciu różnych pomocy dydaktycznych; konwersacja, prezentacja.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie znajomości języka obcego na poziomie biegłości B1+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy (K1A_W10, (K1A_U07), (K1A_U10).

Student:

- potrafi stosować struktury języka służące do porównywania zjawisk, ludzi

- umie stosować czasowniki modalne do wyrażenia nakazów i zakazów
- zna i umie zastosować zasady pisania listów formalnych
- stosuje formy czasownikowe (gerund, infinitive) zgodnie z zasadami
- zna podstawowe słownictwo z dziedziny termodynamiki, optyki, budowy atomu
- rozumie proste teksty specjalistyczne opisujące podstawowe zjawiska i prawa z zakresu termodynamiki, optyki
- potrafi w ogólny sposób opisać budowę atomu

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ćwiczenia (lektorat) – zaliczenie z oceną: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów i testów obejmujących zakres tematyczny zajęć, prezentacja pracy własnej na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Godziny kontaktowe: 30 godzin
- Konsultacje: 1 godzina
- Przygotowanie prezentacji: 3 godziny
- Przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- Przygotowanie do testów: 6 godzin

Łącznie: 60 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 31 godzin, co odpowiada 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Student's Book*, Oxford University Press 2007.
- [2] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Workbook*, Oxford University Press 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] *FCE Use of English* by V. Evans.
- [2] Internet articles.
- [3] L. Szkutnik, *Materiały do czytania – Mathematics, Physics, Chemistry*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- [4] J. Pasternak-Winiarska, *English in Mathematics*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- [5] S. Hawking, *A Brief History of Time, The Universe in a Nutshell*, Bantam Books 2001.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Mgr Grażyna Czarkowska

PODSTAWY FIZYKI IV - OPTYKA, FIZYKA WSPÓŁCZESNA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-PF4OF

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	IV	egzamin	
Ćwiczenia	45	3		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest nauczenie podstawowych praw optyki i elementów kwantowej fizyki do zrozumienia i przewidywania zjawisk falowych w optyce i mikroświecie.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Metody matematyczne fizyki, Podstawy fizyki I, II i III.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD:

Fale elektromagnetyczne w próżni i ośrodkach materialnych.

Optyka geometryczna: odbicie i załamanie światła (zasada Fermata), zwierciadła, soczewki, pryzmaty i dyspersja, aberacje, przyrządy optyczne.

Optyka falowa: periodyczny ruch falowy, interferencja, dyfrakcja i siatki dyfrakcyjne, dyspersja, pochłanianie i rozpraszanie światła, polaryzacja światła.

Kwantowa natura światła: zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona, dualizm korpuskularno-falowy.

Kwantowa natura materii: widma emisyjne atomów, fale de Broglie'a, dyfrakcja elektronów, mikroskop elektronowy. Kwantowe własności materii: modele atomu, kwantowanie energii i równanie Schrodingera, spin elektronu i zakaz Pauliego, atomy wieloelektronowe, układ okresowy pierwiastków, jądra atomowe i cząstki elementarne.

ĆWICZENIA:

Rozwiązywanie konkretnych fizycznych problemów dotyczących tematyki poruszanej na wykładzie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny i pokaz. Ćwiczenia rachunkowe i dyskusja rozwiązywania zadań.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Posiada wiedzę z optyki klasycznej i fizyki współczesnej (K1A_W01). Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć zjawiska fizyczne z zakresu optyki i fizyki atomu (K1A_W03). Zna podstawowe zasady budowy i działania urządzeń optycznych (K1A_W05). Potrafi dokonywać analizy problemów teoretycznych z zakresu optyki i wyciągać stosowne wnioski (K1A_U02). Widzi konieczność wprowadzenia pojęć kwantowych w opisie mikroświata (K1A_K06). Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę z zakresu optyki i podstaw fizyki współczesnej (K1A_U07).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

WYKŁAD: warunkiem zaliczenia wykładu jest zdanie egzaminu.

ĆWICZENIA: warunkiem zaliczenia ćwiczeń są pozytywne oceny z prac pisemnych.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (60%) i zaliczenia ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: $15 \times 2 = 30$ godz.
- udział w ćwiczeniach: $15 \times 3 = 45$ godz.
- przygotowanie do ćwiczeń: 45 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- udział w egzaminie: 2 godz.
- konsultacje: 3 godz.

RAZEM 150 godz., 6 ECTS

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 80 godzin. Odpowiada to 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] B. Jaworski, A. Dietlaf, *Kurs fizyki*, t. 3, *Procesy falowe. Optyka. Fizyka atomowa i jądrowa*, PWN, Warszawa 1984.
- [2] I. W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki*, t. 2, PWN, Warszawa 2002, (wyd.3).
- [3] J. R. Meyer-Arendt, *Wstęp do optyki*, PWN, Warszawa 1979.
- [4] V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham, *Podstawy fizyki współczesnej*, PWN, Warszawa 1981.
- [5] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, t. 4, t. 5, PWN, Warszawa 2003.
- [6] J. Walker, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 2005.
- [7] David J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, PWN, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Maciejewski

PRACOWNIA FIZYCZNA I - OPTYKA, FIZYKA WSPÓŁCZESNA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-PrF10F

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Laboratorium	45	3	IV	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Głównym celem laboratorium jest nauczanie podstaw metrologii i wprowadzenie w podstawy fizyki doświadczalnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

- Znajomość optyki i elementów fizyki współczesnej.
- Znajomość teorii pomiarów.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Regulamin I Pracowni Fizycznej oraz przepisy BHP i przeciwpożarowe.

Wykaz ćwiczeń:

- Wyznaczanie współczynnika załamania światła metodą pomiaru grubości pozornej.
- Wyznaczanie współczynnika załamania dla wody metodą refraktometru Abbego.
- Badanie stężenia roztworów za pomocą sacharymetru SU-3.
- Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej za pomocą lasera.
- Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej – metoda spektrometru.
- Wyznaczanie współczynnika załamania metodą kąta najmniejszego odchylenia w pryzmacie.
- Badanie efektu fotoelektrycznego.
- Badanie triody. Wyznaczanie charakterystyki triody.
- Badanie tranzystora.
- Wyznaczanie pracy wyjścia elektronów.
- Badanie promieniowania tła.
- Badanie rozkładu impulsów za pomocą licznika Geigera-Mullera.

METODY KSZTAŁCENIA:

Metoda laboratoryjna.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student:

- ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowym, dotyczącą fizyki klasycznej i fizyki współczesnej, metodyki pomiarów fizycznych oraz astronomii (K1A_W01),
- rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia (K1A_W03),
- zna podstawowe aspekty budowy i zasady działania urządzeń i aparatury badawczej stosowanej w fizyce, potrafi odnieść zasady pracy aparatury medycznej do zasad pracy aparatury badawczej (K1A_W06),
- zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozpoznaje zagrożenia oraz dobiera stosowne środki zapobiegania im (K1A_W07),
- potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych, doświadczalnych i rozwiązań technicznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski, włączając w to wnioski o stosowalności tych wyników w fizyce medycznej, oraz ocenę rozwiązania (K1A_U02),
- stosuje metodykę pomiarów fizycznych i rozwiązywania zadań inżynierskich do rozwiązywania problemów praktycznych; potrafi planować, wykonywać proste pomiary fizyczne, analizować dane pomiarowe, interpretować oraz prezentować wyniki pomiarowe (K1A_U03),
- rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy (K1A_K04),
- realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy (K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Sprawdzanie przygotowania teoretycznego do zajęć, ocena pracy laboratoryjnej, ocena sprawozdań.

Na końcową ocenę składa się:

- ocena z przygotowania do zajęć 30%,
- ocena pracy laboratoryjnej 20%,
- ocena z opracowania sprawozdania 50%.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w zajęciach: 15 x 3 = 45 godzin
- przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- przygotowanie sprawozdania: 40 godzin
- konsultacje: 2 godziny

RAZEM: 107 godz., 4 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 47 godzin. Odpowiada to 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Resnick, D. Halliday, *Fizyka*, tom 2, Wydanie piętnaste, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [2] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [3] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [4] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H. Szydłowski, *Wstęp do pracowni fizycznej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1996.
- [2] H. Szydłowski, *Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr Joanna Kalaga

MECHANIKA KLASYCZNA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-MeKiR**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	IV	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z formalizmem i teorią mechaniki klasycznej i relatywistycznej oraz wyrobienie umiejętności rozwiązywania problemów fizycznych z tego zakresu.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętności zdobyte podczas dotychczasowego przebiegu studiów: podstawy fizyki, algebra i analiza matematyczna.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Kinematyka i dynamika punktów materialnych i brył sztywnych.
- Więzy, zasada d'Alemberta, równania Lagrange'a.
- Zasady wariacyjne i prawa zachowania. Twierdzenie Noether.
- Przestrzeń fazowa, równania Hamiltona. Niezmienniki przekształceń kanonicznych, całki ruchu.
- Czasoprzestrzeń Galileusza i czasoprzestrzeń Minkowskiego szczególnej teorii względności.
- Elementy dynamiki relatywistycznej.
- Elementy mechaniki sprężystych ośrodków rozciągniętych

METODY KSZTAŁCENIA:

Klasyczna forma wykładu oraz ćwiczenia rachunkowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Zdobycie umiejętności opisu procesów z zakresu mechaniki. Zdobycie umiejętności analizy układów mechanicznych z punktu widzenia mechaniki teoretycznej. Powiązanie zagadnień teoretycznych mechaniki klasycznej z analizą konkretnych modeli fizycznych. Umiejętność poprawnego sformułowania problemu fizycznego związanego z analizowanym modelem w celu zastosowania odpowiednich metod mechaniki teoretycznej. Uzyskanie umiejętności analizy zjawisk w ramach pracy zespołowej. Umiejętność zbierania informacji potrzebnych do analizy i rozwiązania problemu z dostępnych źródeł.

Po ukończeniu zajęć student posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej i fizyki współczesnej, metodyki pomiarów fizycznych oraz astronomii, która pozwala na zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych otaczającego świata, zna ich relację przyczynowo-skutkową (**K1A_W01**). Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia; potrafi stworzyć model teoretyczny zjawiska i związać go z wynikami pomiarów (**K1A_W03**). Ponadto, student potrafi analizować oraz rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim jak i obcym (**K1A_U01**) a także wykonywać analizy wyników teoretycznych i doświadczalnych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski (**K1A_U02**). Również potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania (**K1A_U05**) jak i samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii (**K1A_U07**). W zakresie kompetencji społecznych ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe) – podnoszenie kompetencji zawodowych i osobistych (**K1A_K01**). Również ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów (**K1A_K03**).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład – pisemny egzamin końcowy (pomyślne zdanie tego egzaminu).

Ćwiczenia – Pisemny sprawdzian końcowy (pozytywne zaliczenie sprawdzianu).

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (60%) i zaliczenia ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30 godz.
- Udział w ćwiczeniach: 30 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 45 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 40 godz.
- Konsultacje: 10 godz.
- Udział w egzaminie: 2 godz.

Łącznie: 157 godzin, 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 72 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] I. Olchowski, *Mechanika teoretyczna*, PWN, Warszawa 1978.

[2] W. Garczyński, *Mechanika teoretyczna*, Wrocław 1978.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] W. Rubinowicz, W. Królikowski, *Mechanika teoretyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

[2] L. D. Landau, J. M. Lifszyc, *Mechanika*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

[3] J. R. Taylor, *Mechanika klasyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Krzysztof Urbanowski, prof. UZ

BAZY DANYCH

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-BazyD**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Laboratorium	30	2	IV (FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem kursu jest wprowadzanie studentów w techniki i narzędzia przechowywania i analizy danych dostępne w grupie otwartego oprogramowania. Szczególną uwagę poświęca się zagadnieniom przechowywania danych naukowych i konstrukcji baz wspomagających realizację badań naukowych

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy programowania, podstawowa wiedza z zakresu znajomości sieci komputerowych, umiejętność pracy w systemach Linux

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Na treści merytoryczne składają się informacje dotyczące podstaw działania i budowy oraz użytkowania relacyjnych systemów bazodanowych. W szczególności poruszane zagadnienia obejmują:

- konstruowanie modelu reprezentującego dane
- relacje pomiędzy danymi: klucze główne/ klucze obce oraz typy relacji (O2M, O2O, M2M)
- wprowadzenie do języka SQL i otwartych silników bazodanowych: PostgreSQL, MySQL, SQLite
- interfejsy programistyczne (C++, Python) do silników bazodanowych
- mapowanie obiektowo-relacyjne
- bazy danych w aplikacjach internetowych: CMS
- problemy skalowalności na przykładach mechanizmów replikacyjnych i rozproszonych systemów bazodanowych (Apache Cassandra)
- inne typy baz danych: bazy nierelacyjne, nierelacyjne bazy danych, bazy non-SQ

METODY KSZTAŁCENIA:

Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusje, samodzielna praca z dokumentacją oraz wyszukiwanie informacji w sieci Internet

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi instalować i administrować popularnymi otwartymi silnikami bazodanowymi dostępnymi dla systemów operacyjnych Linux i Windows (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U04) oraz wskazać ich zastosowania w badaniach naukowych (K1A_W09) posiada umiejętności dotyczące pozyskiwania informacji ze źródeł bazodanowych (K1A_U07) w ramach interfejsów programistycznych dostępnych dla kilku języków

programowania (C++, Python, PHP), potrafi wykorzystywać sieć Internet oraz dostępne materiały techniczne do samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie zagadnień związanych z przechowywaniem i wykorzystywaniem danych, szczególnie w kontekście danych naukowych (K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie dwóch projektów przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium i oraz uzyskanie pozytywnych ocen z raportów opisujących przebieg i wynik projektu:

- projekt bazy danych przechowującej informacje o wynikach naukowych pracowników jednostki naukowej wraz z raportem przygotowanym w systemie LaTeX (25% oceny),
- projekt i wdrożenie dydaktycznej bazy danych opartej na systemie Drupal z interfejsem WWW, (25% oceny),
- projekt i implementacja bazy danych rejestrującej wyniki wieloosrodkowego projektu badawczego (dane pochodzące z eksperymentów, system analityczny, narzędzia zarządzania projektem) wraz z raportem przygotowanym w systemie LaTeX (50% oceny).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w laboratorium: 30 godz.
- Przygotowanie do laboratorium: 20 godz.
- Praca własna nad projektami: 20 godz.
- Konsultacje: 5 godz.

RAZEM: 75 godz., 3 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 35 godz., 1,4 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Mark Whitehorn, Bill Marklyn , *Relacyjne bazy danych*, Helion 2003.
- [2] A. Molinaro, *SQL Cookbook* , O'Reilly 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dokumentacja techniczna silników PostgreSQL, MySQL, SQLi.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Sebastian Żurek

ANALIZA DANYCH POMIAROWYCH

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-AnDPo**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	30	2	IV	egzamin	
Laboratorium	30	2	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów analizy danych pomiarowych, czyli ich opisu, redukcji i wyciągania z nich wniosków.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Przygotowanie z zakresu pierwszej i drugiej pracowni fizycznej, znajomość matematycznych metod fizyki, elementy analizy statystycznej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- *Niepewności pomiarowe*: zagadnienie cyfr znaczących i zaokrąglania, rozkład populacji i rozkład próby, obliczanie średniej, mediany, mody, odchylenia standardowego, zakresu zmienności i średniego odchylenia.
- *Rozkłady prawdopodobieństwa*: obliczanie momentów zmiennej losowej ze znanego rozkładu prawdopodobieństwa, dystrybuanta i szacowanie prawdopodobieństw.
- *Analiza błędów*: niepewności instrumentalne i statystyczne, równanie propagacji błędów, wariancja i kowariancja, konkretne przypadki równania propagacji błędów oraz wariancji i kowariancji, zastosowanie równań błędów, implementacje komputerowe.
- *Estymacja średnich oraz błędów*: estymacja średniej, odchylenia standardowego i błędów standardowych, estymacje ważone, estymacje względne, elementy testowania hipotez statystycznych: testy Studenta i χ^2 .
- *Techniki Monte Carlo*: liczby losowe i ich generatory, generacja liczb losowych z różnych rozkładów przez transformacje rozkładu jednorodnego, przykłady symulacji prostych układów pomiarowych i doświadczeń.
- *Dopasowanie do prostej metodą najmniejszych kwadratów*: ćwiczenia z regresji liniowej, rozwiązywanie równań normalnych i grafika naukowa.
- *Dopasowanie wielomianowe metodą najmniejszych kwadratów*: rozwiązania równań normalnych metodami wyznacznikowymi i macierzowymi, dopasowania przy użyciu dyskretnych wielomianów ortogonalnych i wielomianów Legendre'a.
- *Dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów*: metoda Marquardt'a-Levenberga jako optymalna metoda dopasowania liniowego i nieliniowego.
- *Testowanie dopasowania*: test χ^2 , rozkład χ^2 , współczynnik korelacji liniowej, korelacje wielowymiarowe, test F, przedziały ufności, przedziały ufności dla dopasowania, testy Monte Carlo.
- *Grace - program do prezentacji i analizy danych*: wczytywanie danych, operacje na danych, ich graficzna prezentacja, regresja liniowa, fitowanie krzywych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, eksperyment probabilistyczny.

Ćwiczenia rachunkowe, ćwiczenia komputerowe, symulacje komputerowe (w metodzie Monte Carlo).

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student:

- dysponuje wystarczającą wiedzą na temat niepewności pomiarowych i technik analizy błęd pomiarowego, testowania hipotez statystycznych, regresji liniowej i nieliniowej, metod bezpośrednich oraz techniki Monte Carlo w analizie błęd, zna metodę Marquard'a-Levenberga (K1A_W02);
- zna podstawowe funkcje programu *grace* i inne wolne oprogramowanie służące do wspomaganie analizy danych pomiarowych (K1A_W04, K1A_W09);
- potrafi przeprowadzić analizę błędów w konkretnym doświadczeniu, estymować parametry próby, przeprowadzić estymację punktową i przedziałową, umie posługiwać się podstawowymi narzędziami służącymi do budowania modeli statystycznej, w szczególności regresją liniową i nieliniową łącznie z metodą Marquard'a-Levenberga (K1A_U02, K1A_U03);
- potrafi testować hipotezy statystyczne i interpretować ich wyniki (K1A_U02, K1A_U03);
- potrafi posługiwać się programem *grace* wspomagającym analizę danych pomiarowych, w szczególności wczytywać dane, prowadzić operacje na nich, prezentować dane graficznie (K1A_U04);
- ma świadomość konieczności stosowania się do zapisów regulaminu pracowni komputerowej (K1A_K02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: zdanie egzaminu końcowego.

Ćwiczenia: zdanie dwóch kolokwii zaliczeniowych, oraz wykonanie projektu statystycznego.

Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych: średnia arytmetyczna ocen z kolokwii i projektu.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa z przedmiotu: średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i ćwiczeń laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach: 30 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 30 godz.
- Udział w wykładach: 30 godz.
- Udział w egzaminie: 2 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- Konsultacje: 5 godz.

RAZEM: 122 godz., 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 67 godz., 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] H. Szydlowski (red), *Teoria pomiarów*, PWN, Warszawa 1981.

[2] S. Brandt, *Analiza danych*, PWN, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] R. Nowak, *Statystyka dla fizyków*, PWN, Warszawa 2002.

[2] P. R. Bevington, D. K. Robinson, *Data reduction and error analysis for the physical science*, McGraw-Hill, Inc., New York 1992.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Tomasz Masłowski

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-AiSDa**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Wykład	30	2	IV	zaliczenie na ocenę	
Laboratorium	30	2	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studenta umiejętności dopasowania modelu matematycznego i algorytmu adekwatnie do zagadnienia. Studenci wykorzystują wiedzę i umiejętności zdobyte wcześniej na kursie fizyki ogólnej, kursie metod numerycznych i metod matematycznych fizyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wymagania wstępne: Studenci znają metody numeryczne, są po kursie analizy matematycznej i kursie fizyki ogólnej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Kurs dotyczy ogólnych zasad pisania algorytmu, umiejętności obliczenia złożoności algorytmu. Rozważone są przykłady algorytmów i ich implementacji. Akcent położony jest na zagadnienia optymalizacyjne.

WYKŁAD:

- Pojęcie algorytmu (złożoność obliczeniowa, struktura algorytmu, przykłady)
- Pojęcie struktury danych i przykłady (stosy, kolejki, listy, drzewa).
- Algorytmy i struktury danych na przykładzie C++ i Pythona (biblioteki)
- Algorytmy geometryczne
- Algorytmy stosowane w analizie obrazów
- Algorytmy genetyczne.
- Kompresja tekstu.

LABORATORIUM:

- Obliczanie złożoności algorytmu na przykładach (zagadnienie komiwojażera, podejmowanie decyzji, miary złożoności).
- Algorytmy genetyczne (na przykładach).
- Praktyczne zastosowanie algorytmów z użyciem metryki Hausdorffa do znajdowania odległości pomiędzy obrazami.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu wykorzystania typowych dla systemów operacyjnych rodziny *Linux narzędzi systemowych (K1A_W04, K1A_U04) wspomagających prace programistyczne, w szczególności narzędzia wspierające ocenę złożoności algorytmicznej i wymogów zasobowych (pamięć, dysk, CPU) tworzonego oprogramowania wykorzystywanego do rozwiązywania zagadnień istotnych dla problemów stawianych w fizyce. Umiejętności dotyczące zaplanowania rozwiązania algorytmicznego spójnego z metodyką analizy i interpretacji danych (pomiarowych i symulowanych w eksperymencie komputerowym) (K1A_U03) pozwalają na późniejsze upublicznianie wyników pracy algorytmu w raportach o charakterze naukowym. Umiejętności w zakresie uzyskiwania informacji ze specjalizowanych źródeł piśmienniczych (K1A_U07) dostępnych w języku polskim i angielskim oraz świadomość potrzeby bieżącego uzupełniania stanu wiedzy o informacje dotyczące nowoczesnych zdobyczy technologicznych oraz narzędzi programistycznych (biblioteki programistyczne, kody źródłowe algorytmów, etc.) wspierających rozwiązywanie problemów fizyki (K1A_K01, K1A_K04) realizowane w ramach narzędzi komputerowej analizy danych czy analizy i rejestracji sygnałów pomiarowych.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

WYKŁAD:

Pozytywna ocena z testu.

LABORATORIUM:

Implementacja wybranych dwóch algorytmów pochodzących z grupy algorytmów sztucznej inteligencji lub algorytmów wspomagających rozpoznawanie treści oraz opracowanie dwóch raportów opisujących mechanizm działania, techniki programistyczne oraz wyniki ich pracy. Przykładowe algorytmy do wyboru: algorytm ewolucyjny i rozpoznawanie obrazu z wykorzystaniem wymiaru Hausdorffa.

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30 godz.
- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 20 godz.
- Opracowanie raportów: 10 godz.
- Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 20 godz.
- Konsultacje: 3 godz.

Łącznie: 113 godziny, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 63 godz., 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter, *Algorytmy i struktury danych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.

[2] N. Wirth, *Algorithms and Data Structures*, Prentice Hall, 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B. P. Flannery, *Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing*. Third Edition, Cambridge University Press, 2007.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizP-JAng5**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **mgr Grażyna Czarkowska**

Prowadzący: **mgr Grażyna Czarkowska**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	V	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Rozwijanie sprawności rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania oraz pisania w języku angielskim. Szersze wykorzystanie funkcji językowych umożliwiających posługiwanie się językiem angielskim w sytuacjach życia codziennego. Opanowanie podstawowych struktur gramatycznych stosowanych do opisywania sytuacji hipotetycznych, wyrażania prawdopodobieństwa, udzielania rad, stosowania strony biernej.

Pogłębienie znajomości elementów języka specjalistycznego z dziedziny elektryczności i magnetyzmu.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość języka na poziomie biegłości B1+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Ćwiczenia powtórzeniowe i utrwalające materiał leksykalno-gramatyczny zawarty w jednostkach lekcyjnych, umożliwiające studentowi opanowanie następujących umiejętności:

- opisywanie sytuacji hipotetycznych, stosowanie zdań warunkowych
- stosowanie zdań czasowych z użyciem *when, as soon as, till, before, after*
- stosowanie czasowników modalnych do wyrażenia prawdopodobieństwa
- stosowanie strony biernej
- opanowanie słownictwa z dziedziny elektryczności i magnetyzmu oraz mechaniki kwantowej
- rozumienie prostych tekstów specjalistycznych z dziedziny elektryczności i magnetyzmu oraz mechaniki kwantowej

METODY KSZTAŁCENIA:

Praca w grupach, w parach, z podręcznikiem przy użyciu różnych pomocy dydaktycznych; konwersacja, prezentacja.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie znajomości języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy (K1A_W10, (K1A_U07), (K1A_U10).

Student:

- umie stosować struktury gramatyczne do opisu sytuacji hipotetycznych

- potrafi wyrazić prawdopodobieństwo, udzielać rad, wykorzystując czasowniki modalne
- formułuje zdania w stronie biernej
- rozumie zdania, w których zastosowano stronę bierną
- zna podstawowe słownictwo z dziedziny elektryczności i magnetyzmu oraz mechaniki kwantowej
- potrafi podać proste definicje podstawowych zjawisk z zakresu elektryczności
- rozumie proste teksty specjalistyczne opisujące podstawowe zjawiska i prawa z dziedziny elektryczności i magnetyzmu

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ćwiczenia (lektorat) – zaliczenie z oceną: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów i testów obejmujących zakres tematyczny zajęć, prezentacja pracy własnej na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Godziny kontaktowe: 30 godzin
- Konsultacje: 1 godzina
- Przygotowanie prezentacji: 3 godziny
- Przygotowanie do zajęć: 20 godzin
- Przygotowanie do testów: 6 godzin

Łącznie: 60 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 31 godzin, co odpowiada 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Student's Book*, Oxford University Press 2007.

[2] C. Oxenden, V. Latham-Koenig, P. Seligson, *New English File Workbook*, Oxford University Press 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] *FCE Use of English* by V. Evans.

[2] Internet articles.

[3] L. Szkutnik, *Materiały do czytania – Mathematics, Physics, Chemistry*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

[4] J. Pasternak-Winiarska, *English in Mathematics*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.

[5] S. Hawking, *A Brief History of Time, The Universe in a Nutshell*, Bantam Books 2001.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Mgr Grażyna Czarkowska

OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ, BEZPIECZEŃSTWO PRACY, ERGONOMIA

Kod przedmiotu: 16.0-WF-FizP-OWIBP

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **prof. dr hab. inż. Edward Kowal**

Prowadzący: **prof. dr hab. inż. Edward Kowal**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					1
Wykład	15	1	V	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Stosowanie w praktyce zasad legalnego korzystania z dóbr intelektualnych. Znajomość podstawowych czynników kształtujących ergonomiczne, bezpieczne i higieniczne warunki pracy - skutki ich oddziaływania.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Znaczenie praw i norm w technice. Podstawowe narzędzia ochrony praw własności intelektualnej: patenty, prawa autorskie, znaki firmowe. Prawne regulacje dotyczące własności intelektualnej. Przepisy dotyczące ochrony wynalazków, wzorów przemysłowych i znaków towarowych, przedmiotów sztuki użytkowej i innych dzieł autorskich (opracowań, publikacji, dóbr kultury). Prawne podstawy ochrony pracy. Systemy zarządzania warunkami pracy i ryzykiem zawodowym. Naukowe podstawy ergonomii w tym: wymagania antropometryczne, szkodliwości przemysłowe i ich skutki, organizacja pracy, układ człowiek-obiekt techniczny.

METODY KSZTAŁCENIA

Wykład informacyjny, wykład problemowy i konwersatoryjny, metody aktywizujące - metoda przypadków.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student ma podstawową wiedzę o człowieku, w szczególności jako podmiocie konstruującym struktury społeczne i zasady ich funkcjonowania, a także działającym w tych strukturach, z zakresu promocji zdrowia.
- Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozpoznaje zagrożenia oraz dobiera stosowne środki ich zapobiegania (K1A_W06).
- Student ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną szczególnie w zakresie osiągnięć intelektualnych (X1A_W07).
- Student ma podstawową wiedzę dotyczącą praw autorskich, ochrony własności intelektualnej, wykorzystania odpowiednich licencji i praw do działalności naukowej, osobistej i komercyjnej (K1A_W08), (K1A_W07).
- Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii (K1A_U07).

- Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów (K1A_K03).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Obecność i aktywność w zajęciach, umiejętność korzystania z adekwatnych aktów prawnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w zajęciach: 15 godz., 0,5 ECTS
- Udział w konsultacjach: 2 godz., 0,2 ECTS
- Przygotowanie do zajęć i zaliczenia: 5 godz., 0,3 ECTS

RAZEM: 22 godz., 1 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 17 godz., 0,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dyrektywa ramowa 89/391/EWG.
- [2] E. Kowal, *Ekonomiczno społeczne aspekty ergonomii*, PWN, Warszawa 2004.
- [3] Kodeks Pracy.
- [4] Rozporządzenie MIPS z 26 września 1997 W sprawie ogólnych przepisów bhp wraz ze zmianami.
- [5] J. Lozański, *Własność przemysłowa i intelektualna w Unii Europejskiej*, Warszawa- Poznań 2005.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Prof. dr hab. inż. Edward Kowal

PODSTAWY FIZYKI KWANTOWEJ

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-PoFKw

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	V	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zaznajomienie z podstawami mechaniki kwantowej i jej formalizmem.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wiedza w zakresie podstawy fizyki, metod matematycznych fizyki, elementów algebry i analizy matematycznej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD: Doświadczalne podstawy fizyki kwantowej. Korpuskularne własności promieniowania. Falowe własności cząstek. Budowa atomów. Metody matematyczne w mechanice kwantowej – przestrzenie wektorowe, przestrzenie Hilberta, notacja Diraca, operatory – reprezentacja w bazie ciągłej i dyskretnej. Postulaty mechaniki kwantowej i ich konsekwencje – stan układu kwantowego, przyporządkowanie wielkościom mierzalnym operatorów, pomiar i wartości własne operatorów, probabilistyczna interpretacja wyników pomiarów, ewolucja czasowa układu kwantowego. Zasada nieoznaczoności. Mechanika kwantowa punktu materialnego w jednym wymiarze: swobodny punkt materialny, bariera potencjału, studnia potencjału, oscylator harmoniczny. Mechanika kwantowa punktu materialnego w przestrzeni trójwymiarowej: moment pędu. Symetrie w mechanice kwantowej – symetrie względem przesunięć w przestrzeni i w czasie, symetrie względem obrotów – związek z zasadami zachowania. Atom wodoru.

ĆWICZENIA: Rozwiązywanie zadań i problemów będących treścią wykładu, a w szczególności: elementy teorii operatorów liniowych w przestrzeni Hilberta, zasada nieoznaczoności, bariera potencjału, studnia potencjału, symetrie, symetrie względem obrotów – związek z zasadami zachowania.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Rozumie istotę efektów i procesów kwantowych, rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia; potrafi stworzyć model teoretyczny zjawiska i związać go z wynikami pomiarów (K1A_W02, K1A_W03).

Potrafi wykorzystywać formalizm mechaniki kwantowej do opisu prostych zjawisk fizycznych na poziomie kwantowym, potrafi analizować oraz rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych oraz zasobów internetowych (K1A_U01, K1A_U02).

Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii (K1A_U07).

Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego kształcenia się (K1A_K01).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

WYKŁAD: pozytywna ocena z egzaminu.

ĆWICZENIA: zaliczenia na pozytywną ocenę na podstawie aktywności w czasie zajęć oraz wyników kolokwium.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.

- udział w ćwiczeniach: 15 x 2 = 30 godz.

- przygotowanie do ćwiczeń: 35 godz.

- udział w konsultacjach: 10 godz.

- przygotowanie do egzaminu: 40 godz.

- udział w egzaminie: 2 godz.

RAZEM: 147 godzin, 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 72 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. L. Liboff, *Wstęp do mechaniki kwantowej*, PWN, 1987 (*Introductory Quantum Mechanics*, Holden-Day, San Francisco).
- [2] L. D. Landau, E. M. Lifszic, *Mechanika kwantowa*, PWN (L. D. Landau, E. M. Lifshitz, *Quantum mechanics: Nonrelativistic theory*, Pergamon Press).
- [3] L. I. Schiff, *Mechanika kwantowa*, PWN, 1977 (*Quantum Mechanics*, McGraw-Hill, New York).
- [4] Nouredine Zettili, *Quantum Mechanics: Concepts and Applications*, 2nd ed., Wiley 2009.
- [5] Michel Le Bellac, *Quantum Physics*, Cambridge 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz, *Zbiór zadań z mechaniki kwantowej*. PWN, Warszawa 1978.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr hab. Krzysztof Urbanowski, prof. UZ

FIZYKA PRZEJŚĆ FAZOWYCH

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-FiPFa**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	V	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z rozwojem pojęć i metod obliczeniowych związanych z przejściami fazowymi i towarzyszącymi im zjawiskami krytycznymi, zaznajomienie studenta z mechanizmami przemian fazowych, zarówno w ujęciu fenomenologicznym, jak i mikroskopowym, przedstawienie i omówienie wyników eksperymentalnych dla różnych zjawisk fizycznych pod kątem przejść fazowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość materiału kursowych wykładów „Podstawy fizyki I i II”

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

WYKŁAD:

- *Elementy termodynamiki*: cztery prawa termodynamiki, potencjały termodynamiczne, równanie stanu gazu doskonałego oraz gazu rzeczywistego (równanie van der Waalsa)
- *Fazy i przejścia fazowe*: pojęcie fazy, diagram fazowy typowej substancji, klasyfikacja przejść fazowych, termodynamiczny opis przejść fazowych, rola korelacji
- *Model Isinga*: mikroskopowa analiza przejść fazowych, statystyczny zespół kanoniczny, ściśle rozwiązana, metody przybliżone
- *Teoria Pola Średniego*: klasyczna teoria średniego pola Landau'a, parametr porządku
- *Skalowanie*: analiza wymiarowa i parametry bezwymiarowe, charakter krytycznych osobliwości, indeksy krytyczne a relacje między nimi, hipoteza skalowania
- *Grupa Renormalizacyjna*: wyznaczanie indeksów krytycznych oraz temperatury krytycznej, przestrzeń parametrów Hamiltonianu, punkty stałe transformacji grupy renormalizacyjnej, transformacja blok-węzeł
- *Przejścia fazowe w układach kwantowych*: symetria funkcji falowej w mechanice kwantowej, opis statystyczny układów kwantowych, kondensat Bosego-Einsteina, nadciekłość, nadprzewodnictwo
- *Uniwersalność*: hipoteza uniwersalności i jej konsekwencje, klasy uniwersalności

- *Skalowanie skończenie rozmiarowe*: wyznaczanie temperatury krytycznej oraz indeksów krytycznych w oparciu o analizę układów o skończonych rozmiarach, kumulanty Bindera, kłopoty z rozróżnieniem pomiędzy przejściami pierwszego rodzaju a przejściami ciągłymi
- *Przejścia fazowe w cieczech przy udziale powierzchni*: mieszaniny dwuskładnikowe, ciecze proste, rola powierzchni, kondensacja kapilarna, adsorpcja krytyczna, zwilżanie
- *Perkolacje*: przejścia fazowe w układach z przypadkową strukturą, próg perkolacji dla różnych sieci, parametr porządku dla perkolacji
- *Samoorganizująca się krytyczność*: układy dynamiczne z punktem krytycznym (górką piasku jako przypadek modelowy), samoczynna organizacja układu fizycznego, model ewolucji Baka-Sneppena

ĆWICZENIA:

- *Termodynamika*: procesy termodynamiczne, cykl Carnota, entropia, ciepło właściwe
- *Teoria pola średniego*, przybliżenie Bragga-Williamsa
- *Model Isinga*: ściśle rozwiązanie dla przypadku jednowymiarowego, sieć Bethe, dwuwymiarowy model Isinga.
- *Teoria Landaua przejść fazowych*
- *Zjawiska krytyczne*: indeksy krytyczne, temperatura krytyczna.
- *Perkolacje*

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia mają postać wykładów podczas których student jest zachęcany do zadawania pytań. Podczas ćwiczeń studenci analizują wspólnie problemy oraz rozwiązują zadania.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student zna i umie zastosować zasady termodynamiki do analizy jakościowej i ilościowej prostych zagadnień fizycznych (K1A_W01, K1A_W03, K1A_W05, K1A_U01, K1A_U07, K1A_K01, K1A_K05). Zna podstawy współczesnej teorii przejść fazowych, zarówno w podejściu fenomenologicznym, jak i mikroskopowym (K1A_W01, K1A_U06, K1A_U07, K1A_K05). Za pomocą diagramu fazowego potrafi opisać przejście fazowe pierwszego rodzaju oraz przejście ciągłe (K1A_U01, K1A_U05, K1A_K01, K1A_K05). Rozumie rolę hipotezy skalowania oraz hipotezy uniwersalności i ich konsekwencje dla zjawisk krytycznych zachodzących w przyrodzie (K1A_W01, K1A_W03, K1A_K01, K1A_K05). W oparciu o skalowanie skończenie rozmiarowe umie analizować układy objętościowe w oparciu o wyniki dla układów ograniczonych (K1A_W03, K1A_U01). Potrafi podać i scharakteryzować najważniejsze przejścia fazowe i zjawiska krytyczne zachodzące w realnych układach fizycznych (K1A_W01, K1A_U02, K1A_K05). Student umie znaleźć, zrozumieć i wykorzystać odpowiednią literaturę naukową (K1A_U05, K1A_U07, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

WYKŁAD:

Egzamin ma postać pisemną. Student otrzymuje cztery zadania problemowe, wymagające z jednej strony znajomości materiału, z drugiej umiejętności łączenia różnych zjawisk.

Za każde zadanie można otrzymać od 0 do 5 punktów. Ocena pozytywna wymaga otrzymania przynajmniej 8 punktów (dostateczny za 8-10.5 pkt, plus dostateczny za 11-13.5 pkt, dobry 14-16, plus dobry 16.5-18.5 pkt, bardzo dobry 19-20 pkt).

ĆWICZENIA:

Na ocenę końcową będą miały wpływ następujące czynniki:

- aktywność na ćwiczeniach rachunkowych (40%)
- wynik sprawdzianu pisemnego pod koniec semestru (60%). Sprawdzian będzie polegał na rozwiązaniu problemów podobnych, ale nie identycznych, do tych opracowanych na zajęciach.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (60%) i zaliczenia ćwiczeń (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w ćwiczeniach $15 \times 2 = 30$ godz.
- przygotowanie do ćwiczeń $15 \times 2 = 30$ godz.
- udział w konsultacjach = 15 godz.
- udział w wykładach $15 \times 2 = 30$ godz.
- przygotowanie do egzaminu = 45 godz.
- udział w egzaminie = 2 godz.

RAZEM: 152 godz. (6 pkt ECTS).

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 77 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gitterman, V. Halpern, *Phase transitions. A Brief Account with Modern Applications*, World Scientific 2004.
- [2] R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, *Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2005.
- [3] K. Huang, *Podstawy fizyki statystycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [4] M. Plischke, B. Bergersen, *Equilibrium Phase Transitions*, World Scientific 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Gonczonek, *Teoria przejść fazowych. Wybrane zagadnienia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2004.
- [2] K. Huang, *Mechanika statystyczna*, PWN, Warszawa 1978.
- [3] J. Klamut, K. Durczewski, J. Sznajd, *Wstęp do fizyki przejść fazowych*, Ossolineum, Wrocław 1979.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Drzewiński

JĘZYK PYTHON W OBLICZENIACH NUMERYCZNYCH

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-JPyON**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					7
Wykład	30	2	V	egzamin	
Laboratorium	45	3	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnym językiem wysokiego poziomu Python oraz możliwościami wykorzystania języka i jego bibliotek do obliczeń numerycznych z zakresu fizyki i dziedzin pokrewnych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Ukończony kurs podstaw programowania i programowania obiektowego.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- 1) Wstęp do języka Python
 - składnia języka i typy danych
 - instrukcje sterujące, wyjątki
 - interaktywny shell
 - skrypty
 - funkcje
 - moduły
- 2) Operacje plikowe
 - odczyt i zapis do pliku
 - serializacja
 - błędy związane z operacjami I/O
- 3) Programowanie obiektowe
 - klasy, obiekty
 - dziedziczenie, polimorfizm
 - abstrakcja

- 4) Numeryczne obliczenia
 - moduł math
 - praca z tablicami NumPy
 - liczby losowe
 - elementy algebry liniowej – NumPy
 - równania różniczkowe
 - wstęp do wizualizacji danych - matplotlib

- 5) Wizualizacja i animacja – Vpython
 - scena i prymitywy graficzne
 - wykresy
 - animacje

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład:

Wykład konwencjonalny, problemowy, pokaz, dyskusja, warsztaty (testowanie aktualnie omawianych fragmentów kodu), burza mózgów

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektu, praca w grupie, giełda pomysłów, burza mózgów, prezentacja, praca z dokumentacją, samodzielne pozyskiwanie wiedzy

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student potrafi z wykorzystaniem języka Python i jego standardowych modułów napisać program do numerycznego rozwiązania przedstawionego problemu z zakresu fizyki (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U07).
- Student potrafi samodzielnie wyszukać moduły języka Python pomocne w numerycznym rozwiązywaniu problemów z fizyki, zapoznać się z ich dokumentacją i wykorzystać je, zgodnie z zapisami licencyjnymi, do rozwiązania zadanego problemu. (K1A_W04, K1A_W08, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U07, K1A_K04).
- Student potrafi dokonać analizy i wizualizacji (2D, 3D) z wykorzystaniem języka Python, jego modułów i bibliotek (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U02).
- Student potrafi opracować w postaci projektu zaproponowany problem, przedstawić sprawozdanie z wykonania projektu w postaci pisemnej i ustnej (K1A_U01, K1A_U02, K1A_U05, K1A_U07, K1A_U08, K1A_U09, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład:

Egzamin praktyczny polegający na rozwiązaniu postawionego problemu (wylosowanego z listy problemów). Ocenie końcowej podlega analiza problemu, przedstawienie algorytmów rozwiązania problemu, kod źródłowy oraz ocena i weryfikacja uzyskanych wyników.

Laboratorium:

Ocena końcowa z laboratorium składa się w 30% z średniej ocen uzyskanych w trakcie laboratoriów i w 70% z oceny końcowej projektu.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń laboratoryjnych (40%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30 h
- Udział w laboratoriach: 45 h
- Przygotowanie do laboratoriów: 45 h
- Przygotowanie projektu semestralnego: 30 h
- Przygotowanie do egzaminu: 20 h

- Konsultacje: 5 h

- Egzamin: 2 h

Razem: 177 h, 7 punktów ECTS.

Bezpośredni udział nauczyciela: 82 godziny, 3,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Mark Lutz, *Python. Wprowadzenie*, Wydanie IV, Helion, Gliwice 2010.

[2] <http://python.org>

[3] <http://python-ebook.blogspot.com/>

[4] <http://numpy.scipy.org>

[5] Hans Petter Langtangen, *A primer on scientific programming with Python*, Springer, Berlin 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Internet

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

ZAAWANSOWANE METODY PROGRAMOWANIA

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizP-ZaMeP**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący
ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i
Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Laboratorium	30	2	V (FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zewnętrznymi bibliotekami i szkieletami programistycznymi oraz nauka wyszukiwania i wykorzystania ich do rozwiązywania postawionych problemów zarówno z nauk ścisłych i przyrodniczych jak i ogólnych problemów analizy i przetwarzania danych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Ukończony kurs podstaw programowania oraz znajomość technik programowania obiektowego. Język programowania do wyboru z C++/Python/Java

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Struktury danych i kontenery
- Biblioteki matematyczne i do obliczeń numerycznych
- Wielowątkowość
- Programowanie rozproszone
- Analiza i obróbka grafiki
- Pozyskiwanie danych z sieci internet, wykorzystanie API serwisów webowych
- Inteligentne wskaźniki i problem wycieku pamięci w C++
- Tworzenie GUI

METODY KSZTAŁCENIA:

Laboratoria:

Ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektu, praca w grupie, giełda pomysłów, burza mózgów, prezentacja, praca z dokumentacją, samodzielne pozyskiwanie wiedzy

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student potrafi z wykorzystaniem odpowiednich bibliotek napisać program do numerycznego rozwiązania przedstawionego problemu z zakresu fizyki (K1A_W02, K1A_W04, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U04, K1A_U07).

- Student potrafi samodzielnie wyszukać biblioteki pomocne w rozwiązywaniu problemów z fizyki, zapoznać się z ich dokumentacją i wykorzystać je, zgodnie z zapisami licencyjnymi, do rozwiązania zadanego problemu. (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U07, K1A_K04).
- Student potrafi pracować w grupie nad powierzonym projektem/zadaniem (K1A_K02).
- Student potrafi opracować w postaci projektu zaproponowany problem, przedstawić sprawozdanie z wykonania projektu w postaci pisemnej i ustnej (K1A_U01, K1A_U07, K1A_U08, K1A_K01, K1A_K04)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Laboratoria:

Ocena końcowa składa się z: średniej ocen uzyskanych w trakcie laboratoriów z aktywności i krótkich testów sprawdzających postępy w nauce (30% oceny końcowej), oceny projektu semestralnego (70 % oceny końcowej). Warunkiem zaliczenia projektu semestralnego jest jego wykonanie, przygotowanie i oddanie w przewidzianym terminie sprawozdania z projektu oraz jego prezentacja.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- **Udział w laboratoriach: 30 godz.**
- Przygotowanie do laboratoriów: 20 godz.
- Przygotowanie projektu semestralnego: 20 godz.
- **Konsultacje: 5 godz.**

Razem: 75 godz., 3 punkty ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 35 godz., 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dokumentacja związana z omawianymi bibliotekami (np. Boost, PIL, numpy).
- [2] Internet.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Internet

UWAGI:

Laboratoria powinny odbywać się w sali komputerowej tak, aby każdy uczestnik laboratorium siedział przy jednym komputerze. Dodatkowo w sali powinien być dostępny internet (np. WIFI) z możliwością używania własnych laptopów.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

PRACOWNIA LICENCJACKA I

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PrLi1**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	V	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z warsztatem pisania pracy licencjackiej i przygotowywaniem prezentacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wyznaczony temat pracy licencjackiej. Podstawowy obsługi komputera.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Ogólne zasady pisania pracy licencjackiej: formułowanie celów pracy, pisanie planu pracy.
- Zapoznanie z bazami literaturowymi: Scopus, ArXiv, ADS, MathSciNet, Google Scholar, Web of Knowledge.
- Zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi i etycznymi, podstawową wiedzą dotyczącą praw autorskich oraz zasad wykorzystywania różnorodnych źródeł.
- Zapoznanie z regułami edytorskimi dotyczącymi pisania tekstów w języku polskim oraz z wydziałowymi normami dotyczącymi formy pracy licencjackiej
- Zapoznanie ze strukturą klas dokumentów report i book w LaTeXu, omówienie pewnych komend i środowisk. Stosowanie polskich czcionek, tworzenie bibliografii. Obsługa edytora Kile i TeXnicCenter
- Tworzenie grafiki dwu i trójwymiarowej, przy pomocy różnorodnych programów: inkscape, Mathematica, Xfig, Gnuplot, Asymptote. Eksport grafiki i wstawianie jej do dokumentów latexowych.
- Ogólne zasady sporządzania prezentacji i przygotowywanie prezentacji w Beamerze. Zapoznanie ze strukturą dokumentu, omówienie pewnych specyficznych komend i środowisk.

METODY KSZTAŁCENIA:

Ćwiczenia laboratoryjne na pracowni komputerowej z prezentacją pracy licencjackiej w Beamerze lub PowerPoint.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student ma podstawową wiedzę dotyczącą praw autorskich, ochrony własności intelektualnej, zasad korzystania z różnorodnych źródeł. Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki (K1A_W08, K1A_K03).
- Student zna i potrafi korzystać z różnorodnych baz danych (K1A_U07).
- Zna i potrafi stosować program do składu tekstu LaTeX do pisania pracy licencjackiej oraz Beamer do przygotowywania prezentacji dotyczącej swojej pracy licencjackiej (K1A_U04).
- Potrafi tworzyć prostą grafikę w różnych programach (Mathematica, Xfig, Gnuplot, Asymptote) i wstawiać ją do dokumentu źródłowego (K1A_U04).
- Posiada umiejętność przygotowania dłuższej pracy pisemnej – fragmentów pracy licencjackiej. Potrafi korzystać z różnorodnych źródeł (K1A_U08).
- Posiada umiejętność przygotowania prezentacji dotyczącej tematyki pracy licencjackiej i przedstawia ją zrozumiałym, prostym językiem (K1A_U09, K1A_U06).
- Potrafi samodzielnie opracować określony problem fizyczny postawiony w pracy licencjackiej i podać sposoby jego rozwiązania (K1A_U05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

-Warunkiem zaliczenia laboratorium będzie zaprezentowanie wykonanych elementów grafiki do pracy licencjackiej, przedstawienie prezentacji dotyczącej tematu pracy wykonanej w Beamerze lub PowerPointie i aktywne uczestnictwo w trakcie prezentacji innych osoby.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w laboratorium = 30 godz.
- przygotowanie do zajęć i tworzenie części edytorsko-graficznej fragmentów pracy licencjackiej oraz prezentacji = 25 godzin
- udział w konsultacjach = 5 godz.

RAZEM: 60 godz., co odpowiada 2 punktom ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 35 godz., 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. T Kaczmarek, Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską, dostępne na stronie bg.szczecin.pl/pliki/poradnik_dla_studentow.pdf
- [2] Międzyinstytucjonalny przewodnik redakcyjny. Część czwarta – Publikacje w języku polskim <http://publications.europa.eu/code/pl/pl-000500.htm>
- [3] T. Oetiker, H. Partl, I Hyna, E. Schlegl, Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LaTeX 2epsilon
- [4] tutorial do inkscape <http://inkscape.org/doc/index.php?lang=en>
- [5] manual do Beamera np. ze strony [ftp://ftp.tpnet.pl/pub/CTAN/macros/latex/contrib/beamer/doc/beameruserguide.pdf](http://ftp.tpnet.pl/pub/CTAN/macros/latex/contrib/beamer/doc/beameruserguide.pdf)
- [6] przykłady prezentacji w beamerze w języku angielskim http://www.informatik.uni-freiburg.de/~frank/ENG/latex-course/latex-course-3/latex-course-3_en.html w języku polskim http://www.mif.pg.gda.pl/kmd/materialy/beamer/freiburg.de/~frank/ENG/latex-course/latex-course-3/latex-course-3_en.html w języku polskim <http://www.mif.pg.gda.pl/kmd/materialy/beamer/>
- [7] manual do Xfig <http://epb.lbl.gov/xfig/>
- [8] manual do Asymptote <http://asymptote.sourceforge.net/asymptote.pdf>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały ze strony Wolfram Mathematica Tutorial Collection

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

PRAKTYKA ZAWODOWA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PraZa**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Henryk Tygielski**

Prowadzący: **Instruktor praktyki z zakładu pracy**

Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Praktyka	60	20	V	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Podstawowym celem praktyki jest umożliwienie wykorzystania teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów i skonfrontowania jej z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wiedza i umiejętności uzyskane w trakcie I i II roku studiów.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Podczas odbywania praktyki student:

- zapoznaje się z działalnością zakładu pracy,
- zapoznaje się z zakładowym regulaminem pracy, przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy, przepisami o bezpieczeństwie przeciwpożarowym oraz ochronie tajemnicy państwowej i służbowej,
- poznaje strukturę i mechanizmy funkcjonowania zakładu pracy,
- ma możliwość konfrontacji posiadanych umiejętności z wymaganiami pracodawcy,
- przygotowuje się w sposób praktyczny do przyszłej pracy zawodowej.

METODY KSZTAŁCENIA:

Ćwiczenia praktyczne, ćwiczenia laboratoryjne, projektowe w zakładzie pracy

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student poszerza swoją wiedzę i umiejętności uzyskane na zajęciach dydaktycznych i wykorzystuje je w praktyce (K1A_W01). Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania (K1A_K01).
- Student potrafi poprawnie prowadzić dokumentację związaną z praktyką, nabywa umiejętności niezbędne w przyszłej pracy zawodowej (K1A_K03).
- Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K1A_W6).
- Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania (K1A_K03).
- Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy (K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Warunkiem zaliczenia studentowi praktyki jest przedstawienie przez niego Dziennika Praktyk oraz pozytywnej opinii wystawionej przez zakład pracy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Praktyka w zakładzie pracy: minimum 60 godz.
- Przygotowanie dokumentacji przed rozpoczęciem praktyki: 10 godz.
- Przygotowanie dokumentacji koniecznej do rozliczenia praktyki: 5 godz.

Razem: 75 godz. (3 ECTS)

UWAGI:

Praktyka powinna odbywać się w czasie przerwy wakacyjnej po IV semestrze studiów. Zaliczenie praktyki odbywa się w semestrze V.

METODOLOGIA NAUK PRZYRODNICZYCH

Kod przedmiotu: **08.9-WF-FizP-MeNaP**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Wykład	30	2	VI	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodologią fizyki, jej historycznym rozwojem i wpływem na rozwój nauki i techniki.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość podstaw fizyki i astronomii. Elementy wykształcenia filozoficznego: historii filozofii, logiki i etyki.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Powstanie cywilizacji oraz rozwój wiedzy naukowej: Starożytny Egipt, Mezopotamia, rachuba czasu w starożytności- kalendarz; początki matematyki.

Nauka w starożytnej Grecji: początki nauki greckiej, jońska szkoła filozofów przyrody, Pitagoras i jego dzieła, idealizm Platona, atomizm grecki – Demokryt, fizyka Arystotelesa, rozwój matematyki i mechaniki w okresie aleksandryjskim, optyka i akustyka, Rzym i zmierzch nauki klasycznej.

Nauki przyrodnicze w okresie Średniowiecza: nauka w okresie średniowiecza, wkład filozofów i uczonych arabskich, powstanie uniwersytetów, Uniwersytet Jagielloński, szkoła paryska, szkoła oksfordzka, rozwój optyki w średniowieczu.

Nauki przyrodnicze w okresie Odrodzenia: początek ery nowożytnej – Leonardo da Vinci, rozwój astronomii – Kopernik, Kepler, optyka, magnetyzm i hydrostatyka w okresie odrodzenia. Fizyka przed Newtonem: Galileusz, Kartezjusz, odrodzenie atomizmu. Wkład Newtona do nauki: optyka Newtona, stworzenie podstaw mechaniki – rachunek różniczkowy, podstawowe dzieło „Matematyczne zasady filozofii przyrody”, inne prace Newtona.

Metodologia nauk przyrodniczych na przykładzie fizyki: zjawiska fizyczne i modele, teorie fizyczne: mechanika klasyczna, teoria kinetyczno-cząsteczkowa budowy materii. Integracja i specjalizacja w naukach przyrodniczych.

Podstawowy model nauki: metoda idealizacji, teoria paradygmatów, przykłady: szczególna teoria względności, teoria kwantów, cząstki elementarne i kwarki, teoria wszystkiego.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Rozumie podstawowe koncepcje metodologii fizyki oraz ich historyczny rozwój (K1A_W01). Posiada wiedzę o wpływie zasad metodologii na postęp nauk przyrodniczych w poznaniu świata (K1A_W02, K1A_K01). Korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia swojej wiedzy (K1A_U07). Przekazuje informacje i opinie dotyczące osiągnięć fizyki (K1A_KO5).

Student zna etapy rozwoju nauk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem fizyki (K1A_W01, K1A_U07). Jest świadom sprzężenia między tym rozwojem a zmianami w życiu społecznym, kulturowym oraz światopoglądowym (K1A_K03). Rozumie rolę fizyki w codziennym życiu (K1A_U06), ale także jest świadom zagrożeń, które niesie (K1A_W07, K1A_K03). Potrafi wskazać trudności jakie napotykają nowe, a w szczególności rewolucyjne idee naukowe (K1A_K03, K1A_W08). Student potrafi podać osoby, które wniosły największy wkład do rozwoju fizyki, w tym naukowców polskich (K1A_U07)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest przedstawienie pisemnego opracowania na temat historii rozwoju wybranego pojęcia lub zjawiska fizycznego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach $15 \times 2 = 30$ godz.
- przygotowanie pisemnego opracowania: 15 godz.

RAZEM: 45 godz., 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 30 godzin, 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] L. N. Cooper, *Istota i struktura fizyki*, PWN, Warszawa 1975.
- [2] Z. Galasiewicz, *Poznanie świata. Z dziejów filozofii i fizyki.*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [3] L. Nowak, *Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki*, PWN, Warszawa 1977.
- [4] A. K. Wróblewski, *Historia fizyki*, PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Anatol Nowicki, prof. UZ

ELEKTRODYNAMIKA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-Elekt**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	VI	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki klasycznej, stanowiących podstawę dla rozwoju całej fizyki współczesnej, obejmującej własności materii, teorii promieniowania elektromagnetycznego oraz ich wzajemnych relacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość wiedzy w zakresie podstaw fizyki oraz matematyki wyższej w ramach prowadzonych zajęć kursowych.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład:

- Elementy rachunku tensorowego.
- Równania Maxwella jako rezultat uogólnienia faktów doświadczalnych.
- Pola stacjonarne.
- Zmienne pola elektromagnetyczne.
- Teoria skalarna światła.
- Kinematyka relatywistyczna i elektrodynamika.
- Ruch ładunku w polu elektromagnetycznym.
- Energia i pęd w elektrodynamice i mechanice relatywistycznej.

Ćwiczenia:

- Rozwiązywanie zadań rachunkowych z tematyki wykładu.

METODY KSZTAŁCENIA:

- Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Podstawowym celem przedmiotu elektrodynamiki jest prezentacja metody dedukcyjnej, stwarza to możliwość przedstawienia teoretycznej interpretacji znanych wcześniej faktów doświadczalnych (K1A_W03, K1A_W01),

oraz poznania mechanizmów zachodzących zjawisk fizycznych (K1A_U01). Ważnym celem wykładu jest także przedstawienie roli matematyki w fizyce i astronomii (K1A_W02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Egzamin pisemny i ustny. Warunek zaliczenia – pozytywna ocena z egzaminu.

Ćwiczenia: Aktywna obecność na ćwiczeniach, zaliczenie kolokwium.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 30 godz.
- udział w ćwiczeniach: 30 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń: 30 godz.
- wykonanie zadań domowych: 20 godz.
- udział w konsultacjach: 5 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- udział w egzaminie: 3 godz.

Razem: 143 godz., 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 68 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] L. D. Landau, E. M. Lifszic, *Teoria pola*, PWN, Warszawa 2009.
- [2] J. D. Jackson, *Elektrodynamika klasyczna*, PWN, Warszawa 1982.
- [3] M. Suffczyński, *Elektrodynamika*, PWN, Warszawa 1978.
- [4] R. S. Ingarden, A. Jamiolkowski, *Elektrodynamika klasyczna*, PWN, Warszawa 1980.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, PWN, Warszawa 2006.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Anatol Nowicki, prof. UZ

WSTĘP DO SYMULACJI KOMPUTEROWYCH

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-WdSyK**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący wykład**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					7
Wykład	30	2	VI	zaliczenie na ocenę	
Laboratorium	45	3	(FK)	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy na temat wybranych metod symulacji komputerowych dla zagadnień deterministycznych i zagadnień typu Monte Carlo. Student powinien zdobyć umiejętności implementacji tej wiedzy poprzez zaprojektowanie odpowiedniego algorytmu i programu komputerowego a następnie interpretacji otrzymanych wyników symulacji komputerowych i ich prezentacji. Szczegółowe przykłady dotyczyć będą m.in. zagadnień dynamiki molekularnej punktu materialnego i układu punktów materialnych, dynamiki molekularnej z więzami, modelowanie ruchów Brownowskich i innych zdarzeń losowych dla różnych rozkładów zmiennych losowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętność programowania w języku C/C++, Python lub Java oraz znajomość metod numerycznych.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Reprezentacja liczb w pamięci komputera, błędy nadmiaru i niedomiaru, błędy obcięcia (metody różnic skończonych), stabilność numeryczna algorytmów.
- Algorytmy rozwiązywania równań ruchu dla punktu materialnego: algorytm Eulera, Verleta, prędkościowy Verleta, leap-frog, algorytmy predictor-corrector, dobór kroku czasowego, stabilność i dokładność algorytmów, numeryczne rozwiązanie oscylatora harmonicznego 1D i 2D.
- Dynamika molekularna układu punktów materialnych (zespół kanoniczny, zespół izobaryczno izotermiczny, termostaty).
- Algorytmy Monte Carlo (generatory liczb pseudolosowych, rozgrywanie zmiennych losowych z różnymi rozkładami prawdopodobieństwa, algorytm Metropolis, równania stochastyczne).
- Automaty komórkowe.
- Algorytmy genetyczne.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne, dyskusje, samodzielna praca ze specjalistyczną literaturą naukową w języku polskim oraz angielskim oraz praca z dokumentacją techniczną i wyszukiwanie informacji w sieci Internet

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student poszerza swoje umiejętności w zdobywaniu wiedzy w zróżnicowany sposób korzystając z wielu źródeł (K1A_U10). Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności modelowania z użyciem generatora liczb pseudolosowych i metod deterministycznych.

Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej układów oddziałujących ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wartości parametrów potencjałów oddziaływania na stabilność i zachowanie się badanych układów (K1A_W01). Posiada wiedzę w zakresie: analizy błęd numerycznych, numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, implementacji i projektowania aplikacji symulujących procesy fizyczne, dynamiki molekularnej układu oddziałujących cząstek, całkowania metodami Monte Carlo, algorytmu Metropolis, analizy wyników numerycznych, generatorów liczb pseudolosowych o rozkładzie dyskretnym i ciągłym (K1A_W04). Posiada umiejętności w dziedzinie analizy danych pochodzących z symulacji komputerowej standardowymi narzędziami i w ramach standardowych metod (K1A_U01) oraz metod i narzędzi analizy danych, o których wiedza zdobywana jest w trakcie pracy z literaturą naukową (K1A_U02, K1A_U07). Poszerzenie świadomości dotyczącej potrzeby aktualizacji wiedzy merytorycznej dotyczącej dostępnych technik symulacyjnych i wyników badań (K1A_K04) a także świadomości dotyczącej wpływu badań komputerowych na rozwój technologii, w tym w szczególności nanotechnologii (K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Pozytywna ocena z testu.

Laboratorium: Pozytywna ocena ze sprawdzianów, wykonanie projektu.

Ocena końcowa z laboratorium: ocena ze sprawdzianów 60%, ocena z projektu 40%.

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30 godz.
- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 45 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 45 godz.
- Przygotowanie projektu: 20 godz.
- Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 20 godz.
- Konsultacje: 10 godz.

Łącznie: 170 godzin, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 85 godz., 3,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. C. Berendsen and W. F. Van Gunsteren, *Practical Algorithms for Dynamic Simulations in Molecular dynamics simulations of statistical mechanical systems*, Proceedings of the Enrico Fermi Summer School, p.43-45, Soc. Italiana de Fisica, Bologna 1985.
- [2] Stephen Wolfram, *Statistical mechanics of cellular automata*, Rev. Mod. Phys. 55. 601-644 (1983).
- [3] Tao Pang, *An Introduction to Computational Physics*, Cambridge University Press (2006).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, *Numerical recipes, The art of scientific computing*, third edition 2007.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Sebastian Żurek

SEMINARIUM LICENCJACKIE

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-SemLi**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący seminarium**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Seminarium	30	2	VI	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studenta z uwarunkowaniami prawnymi i etycznymi powstającej pracy licencjackiej oraz uporządkowanie wiedzy z różnych dziedzin fizyki pod kątem egzaminu licencjackiego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wyznaczony temat pracy licencjackiej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Wyjaśnienie zasad pisania pracy licencjackiej: tworzenie planu pracy i różnych wariantów układu pracy, jak stawiać problemy naukowe i je rozwiązywać.
- Zapoznanie z metodami poszukiwania, gromadzenia i opracowywania materiałów do pracy.
- Zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi i etycznymi, podstawową wiedzą dotyczącą praw autorskich w odniesieniu do powstającej pracy licencjackiej, ostrzeżenie o niebezpieczeństwie plagiatu, zasady cytowania i podawania odnośników.
- Przedstawienie przez studentów tematyki swoich prac licencjackich w formie wystąpienia przed tablicą.
- Przegląd i powtórzenie materiału z fizyki pod kątem zagadnień obowiązujących na egzaminie licencjackim.
- Przedstawienie końcowe pracy licencjackiej w postaci prezentacji w Beamerze lub PowerPoincie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Elementy wykładu konwencjonalnego, prezentacje studentów dotyczące zarówno pracy licencjackiej (wprowadzenie do tematyki i przedstawienie końcowe pracy) jak i poszczególnych zagadnień obowiązujących na egzaminie licencjackim.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student ma podstawową wiedzę dotyczącą praw autorskich, ochrony własności intelektualnej. Zna zasady wykorzystywania materiałów źródłowych (K1A_W07, K1A_W08).

- Potrafi opracowywać zagadnienia przedstawiające określony problem fizyczny wraz z jego rozwiązaniem w obszarze tematyki dotyczącej licencjatu oraz na poziomie mniej szczegółowym dla problemów fizycznych z innych działów fizyki (K1A_U05).
- Potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych zrozumiałym i prostym językiem oraz językiem bardziej specjalistycznym na temat rozpatrywany w pracy licencjackiej (K1A_U06).
- Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności. Rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania (K1A_K01).
- Ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w oparciu o różnorodne źródła w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy (K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Seminarium będzie zaliczane na podstawie przedstawionych prezentacji oraz aktywności (stawianie pytań, udzielanie komentarzy) w trakcie prezentacji innych osób.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w seminarium: 30 godz.
- przygotowanie dwóch prezentacji pracy licencjackiej (wstępna i końcowa): 50 godz.
- przygotowanie prezentacji wybranych zagadnień z listy obowiązującej na egzaminie licencjackim: 40 godz.
- udział w konsultacjach: 5 godz.

RAZEM: 125 godzin, 5 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 35 godzin, 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Kaczmarek, *Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską*, dostępne na stronie bg.szczecin.pl/pliki/poradnik_dla_studentow.pdf
- [2] strona www.praca-dyplomowa.com.pl/praca-licencjacka/
- [3] J. Orear, *Fizyka*, tom 1 i 2, WNT, Warszawa 2004.
- [4] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1 – 5, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Anatol Nowicki, prof. UZ

PRACOWNIA LICENCJACKA II

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizP-PrLi2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **Nauczyciel akademicki prowadzący ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Fizyki i Astronomii**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	VI	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Pogłębienie wiedzy z wybranych działów fizyki, uczenie się referowania zagadnień z literatury oraz przedstawiania własnych wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość analizy matematycznej, podstaw fizyki, wstępu do mechaniki klasycznej i kwantowej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Nieliniowe równania fizyki. Wybrane zagadnienia z fizyki łączące się z pracami licencjackimi.

METODY KSZTAŁCENIA:

Praca z książką, seminarium.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student potrafi rozpoznać równania nieliniowe i zna niektóre efekty fizyczne wynikające z obecności członów nieliniowych w równaniach (K1A_W03).
- Umie objaśnić obszerny fragment tekstu z monografii naukowej (K1A_W10).
- Potrafi dokonać prezentacji tematyki swojej pracy licencjackiej oraz przedstawić własne wyniki (K1A_W04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Studenci wygłaszają swoje wystąpienia przygotowane:

- na podstawie literatury
- na podstawie wyników własnej pracy licencjackiej.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

- Pracownia licencjacka: 30 godz.
- Konsultacje: 2 godz.
- Praca samodzielna studenta – 18 godz.

Razem: 50 godz., 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 32 godz., 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] M. Remoissenet, *Waves Called Solitons*, Springer, 1993.

[2] M. Murawski, *Analytical and Numerical Methods for Wave Propagation in Fluid Media*, World Scientific, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Pozycje literaturowe związane z poszczególnymi pracami licencjackimi.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Piotr Rozmej

WYKLAD MONOGRAFICZNY – FIZYKA JĄDROWA I ENERGIA JĄDROWA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizP-WyMon

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Van Cao Long, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Van Cao Long, prof. UZ**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Wykład	30	2	VI	egzamin	

CEL PRZEDMIOTU:

Student posiada znajomość pojęć z fizyki mikroświata, w szczególności fizyki jądrowej. Pozna procesy jądrowe spontaniczne i wymuszone, w szczególności rozszczepiania jąder i fuzję jądrową, stąd zrozumie zasady działania broni atomowych i elektrowni atomowych. Zapozna się z elementarnymi oddziaływaniami promieniowania jądrowego z materią, stąd zrozumie skutki chemiczne i biologiczne wywołane przez te oddziaływania.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość matematyki i fizyki z poprzedniego okresu studiów licencjackich.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

1. Struktura materii i budowa jądra atomowego:

- Kwantowa natura mikroświata, dualizm cząstkowo-falowy.
- Podstawowe składniki materii: kwarki i leptony, bozony pośredniczące jako kwanty pól oddziaływań elementarnych, w szczególności fotony jako kwanty pola elektromagnetycznego.
- Model atomu, schemat poziomy układu atomowego.
- Liczby kwantowe, prawa zachowania wielkości fizycznych związanych z liczbami kwantowymi.
- Atom w ramach starej teorii kwantowej (Bohra) i teorii Schroedingera: Model powłokowy atomu i wyjaśnienie struktury tablicy Mendelejewa.
- Hadrony w ramach teorii kwarków, w szczególności protony i neutrony.
- Jądra jako układy związane nukleonów (protonów i neutronów oddziałujących za pomocą gluonów jako kwantów oddziaływania silnego).
- Podstawowe cechy nukleonów i jąder atomowych, jednostki w teorii jądra.
- Energia wiązania.
- Modele jądra: model kropłowy, model powłokowy, model gazu Fermiego.

2. Spontaniczne procesy:

- Wykładnicze prawo rozpadu.
- Stała rozpadu i szerokości poziomu.
- Przekroje czynne.
- Zjawisko tunelowe.
- Rozpady alfa, beta i gamma.
- Spontaniczne rozszczepienia jąder ciężkich.

3. Wymuszone procesy: reakcje jądrowe:

- Reakcje z tworzeniem jądra złożonego.
- Reakcje z wykorzystaniem cząstek alfa.
- Reakcje neutronowe.
- Promienie kosmiczne.

4. Reakcje rozszczepienia jąder ciężkich:

- Rozszczepienie jąder uranu.
- Zarys teorii reakcji rozszczepienia.
- Energia reakcji rozszczepienia jądra.
- Reakcja łańcuchowa rozszczepienia jąder uranu i plutonu, masa krytyczna.

5. Bronie jądrowe:

- Projekt Manhattan i bomby atomowe: uranowe i plutonowe.
- Fuzja jądrowa i bomby termojądrowe.

6. Kontrolowane reakcje jądrowe:

- Różne typy reaktorów.
- Schemat elektrowni atomowych.
- Projekty realizacji jądrowej fuzji kontrolowanej.

7. Oddziaływania promieniowania jądrowego z materią:

- Oddziaływanie cząstek alfa z materią.
- Oddziaływanie cząstek beta z materią.
- Oddziaływanie fotonów gamma i X z materią.

8. Elementy dozymetrii:

- Dawka pochłonięta i jednostki.
- Bezwymiarowy współczynnik jakości (lub współczynnik wagowy promieniowania).
- Równoważnik dawki i jednostki.

9. Skutki chemiczne i biologiczne wywołane przez promieniowanie jądrowe:

- Skutki chemiczne: rozpad molekuł.
- Oddziaływanie z komórkami organizmów żywych: skutki biochemiczne i biologiczne.
- Hipoteza liniowa.
- Ocena ryzyka.
- Radiofonia.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza

Student posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki atomowej i jądrowej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych wykorzystanych do produkcji energii, w szczególności zjawisk występujących w rozszczepieniu jąder i fuzji jądrowej. Potrafi także wykorzystywać podstawowe aparaty matematyczne w opisie zjawisk fizycznych w dziedzinie fizyki jądrowej (K1A_W01, K1A_W02).

Umiejętności

Potrafi analizować oraz rozwiązać problemy fizyczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim i angielskim. Potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski. Potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych zrozumiałym, prostym językiem (K1A_U01).

Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (K1A_U03)

Kompetencje społeczne

Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych (K1A_K01). Rozumie rolę popularyzacji wiedzy, zarówno od strony czynnej, jak i biernej (K1A_K02). Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów i kultur (K1A_K03). Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole (KP_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział na wykładzie: 30 godzin
- Praca samodzielna: 30 godzin

- Konsultacje: 2 godziny
- Udział w egzaminie: 2 godziny

Łącznie: 64 godzin, 3 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 34 godziny, 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] B. Dziunikowski, *O fizyce i energii jądrowej*, Wydawnictwo AGH Kraków 2001.
- [2] Z. Celiński, *Energia jądrowa*, Warszawa PWN 1991.
- [3] W. N. Cottingham, D. A. Greenwood, *An Introduction to Nuclear Physics*, Cambridge University Press 2001.
- [4] H. A. Enge, *Introduction to Nuclear Physics*, Addison-Wesley Publishing Company 1972.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Kubowski, *Broń jądrowa*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2008.
- [2] W. Greiner, J. A. Maruhn, *Nuclear Models*, Springer-Verlag 1996.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Van Cao Long, prof. UZ