

**WYDZIAŁ FIZYKI I ASTRONOMII
INSTYTUT FIZYKI**

KATALOG PRZEDMIOTÓW

**KIERUNEK: FIZYKA
TECHNICZNA**

**SPECJALNOŚĆ: FIZYKA
MEDYCZNA**

**STUDIA STACJONARNE
PIERWSZEGO STOPNIA**

2013/2014

SPIS SYLABUSÓW

SEMESTR I:

1. Technologie informacyjne.....	4
2. Analiza matematyczna I	6
3. Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce	9
4. Podstawy fizyki I – Mechanika.....	11
5. Teoria pomiarów.....	14
6. Wstęp do biologii i biologii medycznej	16

SEMESTR II:

7. Język angielski	18
8. Wychowanie fizyczne	20
9. Analiza matematyczna II	22
10. Podstawy fizyki II – Termodynamika	24
11. Chemia	26
12. Podstawy programowania w języku C ⁺⁺	28
13. Podstawy języków skryptowych.....	30
14. Laboratorium fizyczne – Mechanika, termodynamika.....	32
15. Komputerowe przetwarzanie danych.....	34
16. Anatomia i fizjologia człowieka I	36

SEMESTR III:

17. Język angielski	38
18. Wychowanie fizyczne	40
19. Podstawy fizyki III - Elektryczność i magnetyzm.....	42
20. Laboratorium fizyczne – Elektryczność i magnetyzm	45
21. Podstawy fizyki technicznej	48
22. Metody matematyczne fizyki dla inżynierów	50
23. Anatomia i fizjologia człowieka II	53
24. Podstawy statystyki medycznej	55
25. Analiza danych medycznych w pakiecie R*.....	57

SEMESTR IV:

26. Język angielski	59
27. Podstawy fizyki IV – Optyka, fizyka współczesna.....	61
28. Laboratorium fizyczne – Optyka, fizyka współczesna.....	63
29. Elektrotechnika z elektroniką - Podstawy układów elektronicznych.....	65
30. Biofizyka	68
31. Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna I	70

SEMESTR V:

32. Język angielski	72
33. Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo pracy, ergonomia	74
34. Grafika inżynierska	76

35. Podstawy fizyki kwantowej	78
36. Pracownia biofizyczna i biochemiczna	80
37. Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna II	82
38. Analiza sygnałów	84
39. Ochrona radiologiczna	86

SEMESTR VI:

40. Etyka zawodów medycznych	88
41. Kultura języka	90
42. Fizyka ciała stałego dla inżynierów	92
43. Fizyka w medycynie nuklearnej	94
44. Podstawy ratownictwa medycznego	96
45. Projekt inżynierski - Obrazowanie, diagnostyka	98
46. Seminarium	100

SEMESTR VII:

47. Psychologia kontaktu z pacjentem	103
48. Praktyka zawodowa	105
49. Wykład specjalistyczny	107
50. Seminarium dyplomowe	109

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizTP-TeInf**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	I	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem kształcenia w ramach przedmiotu Technologie informacyjne jest nauczenie studentów podstaw wykorzystywania:

- edytorów tekstów,
- arkuszy kalkulacyjnych,
- programów grafiki prezentacyjnej,
- podstawy systemów zarządzania bazami danych.

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności praktycznego wykorzystywania oprogramowania biurowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Ogólna znajomość użytkownika komputera osobistego, pakiet biurowy MS OFFICE oraz OpenOffice

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Program ćwiczeń z technologii informacyjnych obejmuje:

- Edycja dokumentów tekstowych
- Zaawansowane funkcje dokumentów tekstowych
- Tworzenie tabel, ramek
- Zaawansowane narzędzia edycyjne
- Podstawy pracy w arkuszu kalkulacyjnym
- Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego
- Grafika w arkuszu kalkulacyjnym
- Projektowanie prezentacji multimedialnych
- Podstawy systemów zarządzania bazami danych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Laboratorium w ramach, którego przedstawiony jest wykład problemowy. Studenci wykonuje zadania (praca z dokumentem źródłowym) ilustrujące treść wykładu

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wykorzystanie komputera w procesie kształcenia i w pracy zawodowej.

Student potrafi:

- samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł i nowoczesnych technologii (K1A_U07)
- wykorzystać informacje z dostępnych zasobów internetowych do rozwiązywania problemów fizycznych i technicznych (K1A_U01)
- wykonywać analizy wyników teoretycznych oraz doświadczalnych w arkuszu kalkulacyjnym (K1A_U02)
- użytkować najpopularniejsze komputerowe systemy operacyjne w zakresie prac biurowych (K1A_U04)

Student ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (uzyskania ECDL) (K1A_K01). Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy (K1A_K04).

Ma praktyczną wiedzę z zakresu technik komputerowych obejmujących (K1A_W05):

- ogólne zasady pracy w systemie operacyjnym,
- podstawowe techniki pracy w sieci,
- przechowywania i przetwarzania danych
- zna i potrafi używać podstawowe formaty danych, ze szczególnym uwzględnieniem formatów medycznych

Uzyskał podstawową wiedzę dotyczącą praw autorskich, ochrony własności intelektualnej oraz wykorzystania odpowiednich licencji (K1A_W09).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Zaliczenie przedmiotu polega na zaliczeniu ćwiczeń laboratoryjnych. Podstawą zaliczenia laboratoriów jest wykonanie zadań zleconych przez nauczyciela prowadzącego zajęcia laboratoryjne – metoda punktowa oceny każdego zajęcia (stopień przygotowania do zajęć (34%), sprawność w wykonywaniu ćwiczeń (33%), wnikliwość i poprawność wniosków (33%))

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w laboratorium: 30 godz.
- Przygotowanie do laboratorium: 20 godz.
- Konsultacje: 2 godz.

Razem: 52 godziny, 2 ECTS

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Dziewoński, *OpenOffice 2.0 PL*, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2005.
- [2] G. Kowalczyk, *Word 2003 PL. Ćwiczenia praktyczne*, Wydawnictwo HELION, Gliwice, 2004.
- [3] K. Maślowski K, *Excel 2003 PL. Ćwiczenia praktyczne*, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Walkenbach, *Excel 2003. Biblia*. Wydawnictwo HELION, Gliwice 2004.

UWAGI: -

ANALIZA MATEMATYCZNA I

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					10
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 technicznej.

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. Pojęcie sumy szeregu nieskończonego. 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 całkowity 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 wykresów 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:

Wykład konwencjonalny; ćwiczenia audytoryjne, praca w grupach, klasyczna metoda problemowa, dyskusja, korzystanie z narzędzi multimedialnych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Zna podstawy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Zna i rozumie pojęcia granicy ciągu i funkcji. Wie, czym jest szereg liczbowy. Zna i rozumie pojęcie pochodnej i różniczki funkcji. Wie, czym jest reguła L'Hospitala i do czego służy. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku całkowego. Student wie, czym jest równanie różniczkowe oraz zna niektóre typy tych równań. Dobiera odpowiednie metody analizy matematycznej (K1A_W02, K1A_W03).
- 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. 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. Stosuje metodę

całkowania przez części i przez podstawienie. Potrafi korzystać z całek oznaczonych. Rozwiązuje pewne typy równań różniczkowych. Potrafi opisywać zjawiska fizyczne przy pomocy aparatu matematycznego i je analizować (K1A_U01).

- Stosuje metodę samokształcenia. Korzysta ze źródeł literaturowych i elektronicznych, potrafi interpretować, analizować i poprawnie wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł (K1A_U07).

- Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności oraz rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i doskonalenia swoich umiejętności (K1A_K01).

- Potrafi współpracować i działać w grupie, przyjmując w niej różne role (K1A_K02).

- Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; korzysta z różnych źródeł informacji (K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu. Ćwiczenia: pozytywna ocena z kolokwiów.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

wykład - 60 godzin

ćwiczenia - 60 godzin

konsultacje - 10 godzin (5 godzin do wykładu i 5 godzin do ćwiczeń)

razem: 130 godzin

Praca samodzielna:

przygotowanie do wykładu - 20 godzin

przygotowanie do ćwiczeń - 60 godzin

przygotowanie do kolokwiów - 10 godzin

przygotowanie do egzaminu - 10 godzin

razem: 100 godzin

Razem za cały przedmiot: 230 godzin (10 ECTS)

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 130 godz., 5,5 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. Krywicki, 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 Bogdan Roszak

METODY ALGEBRAICZNE I GEOMETRYCZNE W FIZYCE

Kod przedmiotu: 11.1-WF-FizTP-MAIGF

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **prof. dr hab. Andrzej Maciejewski**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	15	1	I	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie z podstawowym aparatem matematycznym algebry i geometrii analitycznej, niezbędnym do dalszego studiowania fizyki technicznej. Wykształcenie umiejętności stosowania narzędzi algebraicznych i geometrycznych do stawiania oraz rozwiązywania problemów fizyki technicznej. Posługiwanie się narzędziami matematyki abstrakcyjnej typu przestrzeń wektorowa, przekształcenie liniowe czy przestrzeń euklidesowa.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Liczby zespolone: parametryzacja kartezjańska i biegunowa. Pierwiastki zespolone, pierwiastki z jedności.
- Macierze: operacje na macierzach, klasyfikacja macierzy. Macierze kwadratowe: wyznacznik i jego własności. Metody wyliczania wyznaczników. Układy równań liniowych Cramera i metody ich rozwiązywania.
- Przestrzenie liniowe: liniowa niezależność, baza, wymiar, podprzestrzenie, część wspólna i suma prosta podprzestrzeni. Odwzorowania liniowe i ich podstawowe własności. Macierz przekształcenia liniowego, wektory własne i wartości własne. Ogólne układy równań liniowych, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Metody rozwiązywania ogólnych układów równań liniowych.
- Wielomiany jednej zmiennej: operacje na wielomianach, dzielenie wielomianów z resztą, pierwiastki wielomianów, zasadnicze twierdzenie algebry.
- Elementy geometrii analitycznej: krzywe na płaszczyźnie i w przestrzeni, styczne i normalne do krzywych na płaszczyźnie, różnorodne równania prostej, stożkowe w układzie kartezjańskim i biegunowym, równania płaszczyzn w przestrzeni, powierzchnie, kwadryki.
- Przestrzenie euklidesowe, iloczyn skalarny, kąt między wektorami, baza ortogonalna i ortonormalna, ortogonalizacja Grama-Schmidta.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny z wzbogacony o przykłady zastosowań algebry i geometrii analitycznej w fizyce. Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu wzbogacone o zastosowania fizyczne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Student zna i rozumie wybrane zagadnienia teorii liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna elementarną terminologię stosowaną w tych naukach (K1A_W02).
- Posiada umiejętności posługiwania się aparatem matematycznym do opisu i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych (K1A_W02, K1A_W03).
- Potrafi wyznaczać różnorodne postaci funkcji liczb zespolonych, wykonywać działania na liczbach zespolonych w różnych postaciach, zna fizyczne przykłady zastosowania liczb zespolonych. Zna pojęcie macierzy i wyznacznika, wykonuje działania na macierzach, liczy wyznaczniki. Stosuje wyznaczniki do rozwiązywania układów równań liniowych. Zna pojęcie przestrzeni liniowej i jej własności, zna różne przykłady przestrzeni liniowych, zwłaszcza te stosowane w fizyce. Wykonuje różnorodne operacje na wektorach i zna ich zastosowania fizyczne. Rozumie pojęcie przekształcenia liniowego między przestrzeniami wektorowymi, umie wyznaczać wektory własne i wartości własne. Umie zapisywać równania prostej na płaszczyźnie oraz równanie płaszczyzny w przestrzeni trójwymiarowej w oparciu o różnorodne zadane dane, rozpoznaje stożkowe, gdy podane są ich równania, zapisuje równania stożkowych w układach o przesuniętym początku układu współrzędnych. Stosuje te równania do opisu problemów fizycznych. Student wie, czym się charakteryzują przestrzenie euklidesowe i potrafi ortogonalizować podane wektory (K1A_W02, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U08).
- Korzysta z różnorodnych materiałów w języku polskim i angielskim (K1A_U07, K1A_U08).
- Student ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się w ramach studiów wyższych stopni. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w oparciu o różne źródła (K1A_K01, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: Egzamin z oceną na podstawie pisemnego testu. 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 arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (5 ECTS):

- udział w wykładach: 15 tygodni x 1 godz. = 15 godz.
- przygotowanie do wykładu: 15 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 15 godz.
- udział w ćwiczeniach: 15 x 2 = 30 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń w tym przygotowanie do kolokwium: 30 godz.
- udział w konsultacjach: 5 godz.

RAZEM: 110 godz., 5 ECTS

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 50 godzin. Odpowiada to 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra i geometria analityczna*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [3] J. Klukowski, I. Nabiałek, *Algebra dla studentów*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, *Elementy algebry wyższej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1965.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Leitner, *Zarys matematyki wyższej*, część I, WNT, Warszawa 1995.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, *Algebra liniowa*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.
- [3] E. W. Swokowski, *Calculus with analytic geometry*, Prindle, Weber & Schmidt Publishers, Boston 1983.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Maciejewski

PODSTAWY FIZYKI I - MECHANIKA

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

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **prof. dr hab. Andrzej Drzewiński**
dr Lidia Najder-Kozdrowska

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - 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 pierścien, 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

TEORIA POMIARÓW

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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, K1A_U01, K1A_U02**).
- 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, K1A_W02, K1A_U06**).
- Student potrafi odnieść wiedzę na temat teorii pomiarów do pomiarów medycznych (**K1A_W05**).
- Student 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_W02, 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, Poznań 2001.
- [2] H. Szydłowski, *Teoria pomiarów*, PWN, Warszawa 1974.
- [3] J. R. Taylor, *Wstęp do analizy błędu pomiarowego*, PWN, Warszawa 2002.
- [4] A. Strzałkowski, A. Śliżyński, *Matematyczne metody opracowywania wyników pomiarów*, PWN, Warszawa 1973.
- [5] S. Brandt, *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

WSTĘP DO BIOLOGII I BIOLOGII MEDYCZNEJ

Kod przedmiotu: **13.1-WF-FizTP-WdBBM**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Krystyna Walińska**

Prowadzący: **dr Krystyna Walińska**

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

CEL PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest nabycie przez studenta wiedzy teoretycznej, w wyniku, czego student powinien opisać etapy biogenezy, budowę chemiczną i komórkową organizmów żywych, przedstawić metody badania ultrastruktury komórki z wykorzystaniem metod mikroskopii, objaśnić proces wzrostu, rozwoju i różnicowania się organizmów żywych, opisać podstawy dziedziczenia i wyjaśnić istotę homeostazy organizmu człowieka.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość podstaw biologii, w tym cytologii, histologii oraz genetyki na poziomie szkoły średniej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Przedmiot i zakres biologii. Biogeneza. Budowa chemiczna żywych organizmów. Podstawy mikroskopii. Podstawy cytologii i histologii. Kariokineza i jej rola biologiczna. Kontrola cyklu komórkowego. Programowana śmierć komórki – apoptoza. Genetyka klasyczna – prawa dziedziczenia. Podstawy genetyki molekularnej. Podstawy ontogenezy. Wstęp do embriologii. Komórki macierzyste. Homeostaza organizmu człowieka.

METODY KSZTAŁCENIA:

- podająca (wykład w formie prezentacji multimedialnej)

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Efekty kształcenia		Wiedza, umiejętności, kompetencje
Obszarowe w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych	Kierunkowe	
M1_W02 P1A_W01 P1A_W04	K1A_W04	zna i rozumie podstawy biologii ogólnej w zakresie cytologii i histologii organizmów żywych, w tym człowieka
M1_W02 P1A_W01 P1A_W04	K1A_W04	objaśnia zasady dziedziczenia i podstawy ontogenezy i homeostazy organizmu człowieka
InżA_W02	K1A_W12	zna podstawy mikroskopowania

X1A_U07 X1A_U10	K1A_U07	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę, rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł oraz wykorzystać poznane techniki badawcze (analiza z wykorzystaniem mikroskopu). Wykorzystuje nabyte umiejętności w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
X1A_U05 X1A_U08 InżA_U03	K1A_U05	potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem integrując wiedzę z zakresu fizyki i nauk biologiczno-medycznych
X1A_K01 X1A_K05 M1_K01	K1A_K01	stosuje metodę samokształcenia i dostrzega potrzebę uczenia się i doskonalenia swoich umiejętności z biologii

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład - egzamin końcowy przeprowadzony w formie pisemnej. Egzamin trwający 60 minut zawiera 70 zamkniętych pytań. Do zaliczenia na ocenę dostateczną konieczne jest uzyskanie 42 pkt (60%) na 70 pkt. możliwych do zdobycia.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe:

- wykład: 30 godz.
- konsultacje: 4 godz.
- egzamin: 2 godz.

Praca samodzielna studenta:

- przygotowanie się do egzaminu: 30 godz.

Łącznie 66 godzin, 3 ECTS

W ramach tak określonego nakładu pracy studenta: - nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 30+4+2 godz. = 36 godz., co odpowiada 1,5 punktom ECTS. Nakład związany z zajęciami o charakterze praktycznym (samodzielna nauka): 30 godz., co odpowiada 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kąkol Piotr Tadeusz, *Biologia Kompendium*, Świat książki, 2010.
- [2] Praca zbiorowa (red. A, Czubaj), *Biologia (ze ślimakiem)*, PWRiL, Warszawa 1999.
- [3] Solomon, Berg, Martin, Villee, *Biologia. Mulico*, Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000.
- [4] Alberts B. (red). *Podstawy biologii komórki*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jarygin W. *Biologia. Podręcznik dla studentów kierunków medycznych*, PZWL, 2003.
- [2] Sawicki W. *Histologia*, Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2005.
- [3] Winter P.C. i in., *Genetyka*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2005.
- [4] Bruce R., *Genetyka człowieka*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr Krystyna Walińska

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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_U8, K1A_U9, 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

Student potrafi komunikować się w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania w grupie oraz w zakresie niezbędnym do wykonywania zadań fizyka medycznego. (K1A_K01, K1A_K02, K1A_K03)

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: 31 godz., 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 OPRACOWAŁ:

Mgr Grażyna Czarkowska

WYCHOWANIE FIZYCZNE

Kod przedmiotu: **16.1-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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 (K1A_K01, K1A_K06).

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:

1. Wychowanie fizyczne (poziom standardowy): ocena sprawności fizycznej i umiejętności ruchowych przy zastosowaniu standardowych testów określających poziom rozwoju motorycznego i umiejętności technicznych
2. 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: -

ANALIZA MATEMATYCZNA II

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
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 medycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Analiza matematyczna I oraz Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce.

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. Ćwiczenia audytoryjne, zastosowanie metody problemowej, rozwiązywanie zadań przez studentów.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Po zakończeniu kursu student potrafi rozpoznawać, dobierać 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:

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie, co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów, jaką można zdobyć z dwóch sprawdzianów częściowych. Student mający powyżej 10% punktów ma prawo do sprawdzianu poprawkowego z całości materiału przed I terminem egzaminu.

Na ocenę oprócz wyników sprawdzianów wpływają również: aktywne uczestniczenie w zajęciach i odpowiednie przygotowanie do zajęć.

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] W. Kryszicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 2*, Warszawa 1992.
- [5] R. Leitner, *Zarys matematyki wyższej dla studentów cz. II, wydanie ósme*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1998
- [6] Ron Larson, Bruce H. Edwards, *Calculus, 9th Edition*, Cengage Learning 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] F. Leja: *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1972.
- [2] R. Adams, C. Essex, *Calculus - A Complete Course 7th ed* - (Pearson Canada, 2010) BBS.
- [3] Earl W. Swokowski, *Calculus with Analytic Geometry Alternate Edition* –PWS Publisher 1983.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Bogdan Roszak

PODSTAWY FIZYKI II – TERMODYNAMIKA

Kod przedmiotu: **13.2-WFiA-FizTP-PF2Te**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ**
dr Wojciech Lewandowski

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - 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 wnętrzu 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_W02, 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 x 2 = 30 godz.

- udział w ćwiczeniach: 15 x 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

CHEMIA

Kod przedmiotu: **13.3-WF-FizTP-Chemi**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Jacek J. Koziół, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Jacek J. Koziół, prof. UZ**

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

CEL PRZEDMIOTU:

Przekazanie stanu wiedzy na temat budowy materii ze szczególnym uwzględnieniem pierwiastków i związków chemicznych, oraz ich roli w przyrodzie, w tym w organizmach żywych,

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość chemii na poziomie szkoły średniej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Układ okresowy pierwiastków. Budowa cząsteczek. Typy wiązań chemicznych. Polarność cząsteczek. Kwasy, zasady, sole, związki amfoteryczne. Właściwości roztworów: elektrolity mocne i słabe, dysocjacja elektrolityczna w tym wody i pojęcie pH, hydroliza soli. Roztwory buforowe. Iloczyn rozpuszczalności. Typy reakcji chemicznych. Elementy chemii organicznej: podstawowe typy związków organicznych metody ich otrzymywania oraz ich właściwości fizyczne i chemiczne.

METODY KSZTAŁCENIA:

Podajęca (wykład w formie prezentacji multimedialnej)

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowym dotyczącą chemii (K1A_W01)
- rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów chemicznych i fizykochemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem problemów i zagadnień techniki medycznej (K1A_W03, K1A_W06)
- potrafi analizować oraz rozwiązywać problemy fizykochemiczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim jak i obcym (K1A_U01)
- potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych i doświadczalnych (K1A_U02)
- 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)
- rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy (K1A_K04)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Sprawdzian pisemny. Sprawdzian trwający 60 minut zawiera 5 wymagających omówienia zagadnień. Do zaliczenia na ocenę dostateczną konieczne jest uzyskanie 60 pkt (60%) na 100 pkt. możliwych do uzyskania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 15 tygodni x 2 godz. = 30 godz.
- udział w konsultacjach: 2 godz.
- przygotowanie do sprawdzianu pisemnego: 15 godz.
- udział w sprawdzianie: 1 godz.

RAZEM: 48 godz., 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 33 godz., 1 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. A. Cox, *Chemia nieorganiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [2] L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [3] G. Patrick, *Chemia organiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [4] A. G. Whittaker, A. R. Mount, M. R. Heal, *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -**PROGRAM OPRACOWAŁ:**

Dr hab. Jacek J. Kozioł, prof. UZ

PODSTAWY PROGRAMOWANIA W JĘZYKU C++

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizTP-PPwJC**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Marcin Kośmider**

Prowadzący: **dr Marcin Kośmider**
dr Krzysztof Krzeszowski

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

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw programowania w języku C++, włącznie z elementami programowania obiektowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowa znajomość obsługi komputera z systemem operacyjnym Windows lub Linux.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- 1) Podstawowe pojęcia i techniki dla języków kompilowanych, kompilator **gpp** używany z linii poleceń, środowisko programistyczne DevC++.
- 2) Struktura programu w języku C++, formatowanie kodu, typy danych i ich reprezentacja w pamięci komputera.
- 3) Instrukcje deklaracji i zmienne, przypisanie, **cin**, **cout**,
- 4) Instrukcje warunkowe i pętla **for**.
- 5) Funkcje.
- 6) Typy złożone, tablice, łańcuchy, struktury.
- 7) Wprowadzenie do wskaźników.
- 8) Podstawowe cechy programowania obiektowego: polimorfizm, hermetyzacja, dziedziczenie.
- 9) Obsługa plików i danych zewnętrznych w C++.
- 10) Wprowadzenie do biblioteki standardowej oraz do bibliotek naukowych (Armadillo).
- 11) Wykorzystanie C++ w fizyce: symulacje i analiza danych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, laboratorium komputerowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zainstalować odpowiednie oprogramowanie służące do kompilacji i edycji plików źródłowych w C++ w swoim systemie operacyjnym (K1A_W04, K1A_W05, K1A_W09, K1A_U04), potrafi napisać prosty

program w języku C++ z wykorzystaniem podstawowych mechanizmów tego języka (K1A_W04, K1A_W09) oraz potrafi go skompilować (K1A_U04). Potrafi napisać program analizujący niewielką ilość danych pomiarowych oraz program wykonujący prostą symulację (K1A_W01, K1A_W02, K1A_W03, K1A_U02, K1A_U04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z testu końcowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: średnia ocen z pracy na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz z przygotowania projektu zaliczeniowego.

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu 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 godz.
- Przygotowanie do wykładu: 15 godz.
- Udział w ćwiczeniach: 45 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.
- Przygotowanie projektu zaliczeniowego: 27 godz.
- Konsultacje: 3 godz.

RAZEM: 135 godz., 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 78 godz., 3,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Stephen Prata, *Język C++*. *Szkola programowania*, Helion, Warszawa 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Andrew Koenig, Barbara E. Moo, *C++*, *Potęga języka*, Helion, Warszawa 2004

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

PODSTAWY JĘZYKÓW SKRYPTOWYCH

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizTP-PoJSk**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Marcin Kośmider**

Prowadzący: **dr Marcin Kośmider**
dr Krzysztof Krzeszowski

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

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw programowania w języku Python, włącznie z elementami programowania obiektowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowa znajomość obsługi komputera z systemem operacyjnym Windows lub Linux.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Wprowadzenie do języków skryptowych oraz do Pythona
- Listy i krotki
- Praca z łańcuchami tekstowymi oraz słowniki
- Instrukcje warunkowe, pętle i inne powiązane konstrukcje
- Pojęcie abstrakcji i funkcje
- Programowanie obiektowe: polimorfizm, hermetyzacja, dziedziczenie
- Obsługa wyjątków, elementy debugowania programów w Pythonie
- Biblioteka standardowa Pythona
- Operacje na plikach
- Wykorzystanie Pythona w fizyce: symulacje i analiza danych

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, laboratorium komputerowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zainstalować odpowiednie oprogramowanie służące do interpretacji i edycji plików źródłowych w Pythonie w swoim systemie operacyjnym (K1A_W04, K1A_W05, K1A_W09, K1A_U04), potrafi napisać prosty program w języku python z wykorzystaniem podstawowych mechanizmów tego języka (K1A_W04, K1A_W09) oraz potrafi go uruchomić (K1A_U04). Potrafi napisać program analizujący niewielką ilość danych pomiarowych oraz program wykonujący prostą symulację (K1A_W01, K1A_W02, K1A_W03, K1A_U02, K1A_U04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z testu końcowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: średnia ocen z pracy na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz z przygotowania projektu zaliczeniowego.

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu 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 godz.
- Przygotowanie do wykładu: 15 godz.
- Udział w ćwiczeniach: 45 godz.
- Przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.
- Przygotowanie projektu zaliczeniowego: 27 godz.
- Konsultacje: 3 godz.

RAZEM: 135 godz., 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 78 godz., 3,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Zespół autorów, *Od podstaw. Python. Helion*, Warszawa 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Mark Lutz, *Python. Wprowadzenie*, Helion, Warszawa 2009.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

LABORATORIUM FIZYCZNE – MECHANIKA TERMODYNAMIKA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizTP-LaFMT

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Laboratorium	45	3	II	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

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

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy matematyki i fizyki z zakresu termodynamiki, umiejętność analizy i wizualizacji danych, umiejętność wyznaczania niepewności pomiarowych.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Na zajęciach przeprowadzane są następujące ćwiczenia:

- Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.
- Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną.
- Wyznaczanie dynamicznego współczynnika lepkości.
- Wyznaczanie stosunku C_p/C_v dla powietrza metodą Clementa – Desormesa.
- Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru.
- Badanie drgań tłumionych.
- Badanie zjawiska rezonansu przy drganiach wymuszonych.
- Sprawdzenie równania ruchu obrotowego bryły sztywnej.
- Badanie Prawa Joule'a.
- Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia.
- Składanie drgań wzajemnie prostopadłych.
- Interferometr Quinke'go.
- Wyznaczanie prędkości dźwięku metodą przesunięcia fazowego.

METODY KSZTAŁCENIA:

Metoda laboratoryjna.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowym dotyczącą fizyki klasycznej i metodyki pomiarów fizycznych (K1A_W01).

- Potrafi posługiwać się narzędziami analizy matematycznej, algebry do opracowania danych pomiarowych (K1A_W02).
- Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć przebiegu wykonywanych pomiarów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć stosowane twierdzenia i prawa z zakresu termodynamiki i mechaniki klasycznej (K1A_W03).
- Potrafi wykonywać analizy wyników 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).
- Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole (praca w parach) i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania (K1A_W07, K1A_K02).
- Realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy i regulamin pracowni fizycznej (K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Warunkiem semestralnego zaliczenia laboratorium jest zaliczenie 13 ćwiczeń. Na końcową ocenę ćwiczenia składa się:

- stopień przygotowania do ćwiczenia (35%),
- sprawność w wykonywaniu pomiarów (10%),
- jakość uzyskanego wyniku (15%),
- oceny dokładności (20%),
- wnikliwość i poprawność wniosków (20%).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w zajęciach: $15 \times 3 = 45$ 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 47godzin. Odpowiada to 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna* cz. I, PWN, Warszawa 1972.
- [2] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1979.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy Fizyki* PWN, Warszawa 2006.
- [4] T. Drański, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, PWN, Warszawa 1973.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Piekara, *Mechanika ogólna*, PWN, Warszawa 1961.
- [2] A. Zawadzki, H. Hofmokr, *Laboratorium fizyczne*, PWN, Warszawa 1968.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr inż. Artur Barasiński

KOMPUTEROWE PRZETWARZANIE DANYCH

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizTP-KoPDa**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Sebastian Żurek**

Prowadzący: **dr Sebastian Żurek**

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

CEL PRZEDMIOTU:

Uzyskanie wiedzy dotyczącej akwizycji, przechowania, przetwarzania i interpretacji danych, ze szczególnym uwzględnieniem danych medycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy programowania, podstawy matematyki, podstawowa wiedza z zakresu znajomości komputerów i sieci komputerowych

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Dane we współczesnym świecie.
- Typy danych.
- Dane medyczne.
- Narzędzia do przechowywania i przetwarzania danych.
- Bazy danych.
- Programowanie w gromadzeniu danych.
- Jakość danych – sposoby zbierania danych w zależności od celu.
- Analiza danych – dostępne oprogramowanie.
- Statystyczna analiza danych.
- Techniki „Data mining”.
- Analiza wielkich zbiorów danych.
- Analiza danych wizualnych, typy plików używanych w medycynie ze szczególnym uwzględnieniem formatu DICOM.
- Projektowanie i utrzymywanie heterogenicznej bazy danych.
- Monitoring populacji, techniki graficzne i analityczne.
- Projekt badania naukowego: hipoteza, projekt, zbieranie danych, follow-up.

METODY KSZTAŁCENIA:

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

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student rozumie zastosowanie i potrafi zaprojektować do wykorzystania w archiwizacji danych popularne narzędzia bazodanowe dostępne publicznie dla systemów operacyjnych Linux i Windows (K1A_W04, K1A_W09, K1A_U04) oraz wskazać ich zastosowania w badaniach naukowych (K1A_W09). Student rozumie potrzebę i posiada umiejętności dotyczące pozyskiwania informacji ze źródeł bazodanowych (K1A_U07) w ramach interfejsów programistycznych dostępnych dla języków programowania i komputerowych narzędzi analitycznych, potrafi wykorzystywać sieć Internet oraz dostępne materiały techniczne do samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie zagadnień związanych z przechowywaniem i przetwarzaniem danych, szczególnie w kontekście danych naukowych (K1A_K04). Student potrafi w grupie rozwiązać powierzony problem (K1A_K02) oraz opracować opis rozwiązania w formie pisemnej i ustnej (K1A_U01, K1A_U07, K1A_U08, K1A_K01, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

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

- projekt prostej medycznej bazy danych (określenie relacji, typów danych, krotności rejestracji zmiennych, etc.) przechowującej informacje uzyskiwane w ramach rejestracji danych naukowych prowadzonej bez wizyt kontrolnych (scenariusz badania podany przez prowadzącego) wraz z raportem przygotowanym w systemie LaTeX (25% oceny).
- analiza statystyczna zbioru danych pozyskanych z publicznie dostępnych zasobów wraz z raportem przygotowanym w systemie LaTeX (25% oceny).
- projekt bazy danych rejestrującej wyniki wielośrodkowego projektu badawczego (dane pochodzące z eksperymentów, system analityczny, work-flow, narzędzia zarządzania projektem) wraz z raportem przygotowanym w systemie LaTeX (50% oceny).

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w laboratorium: 30 godz.
- Praca własna nad projektami: 23 godz.
- Konsultacje: 2 godz.

Razem: 55 godzin, 2 punkty ECTS.

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. D. Lewis, *R for medicine and biology*, Jones and Bartlett, 2010.
- [2] J. J. Berma, *Biomedical informatics*, Jones & Bartlett, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Sebastian Żurek

ANATOMIA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA I

Kod przedmiotu: **13.1-WF-FizTP-AiFC1**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Wykład	45	3	II	egzamin	

CEL PRZEDMIOTU:

Poznanie budowy makroskopowej narządów (części ciała, układy, narządy) oraz mikrostruktur (specyfika poszczególnych tkanek i komórek je budujących) organizmu człowieka. Powiązanie budowy narządów z ich funkcją. Fizjologia poszczególnych układów oraz zasady współdziałania ich w organizmie człowieka. Rozszerzony zakres wiedzy o budowie anatomicznej i funkcji układu narządów ruchu, zmysłów.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość anatomii i fizjologii człowieka na poziomie szkoły średniej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Elementy budowy organizmu człowieka: komórka –charakterystyka organelli komórkowych, tkanka –podstawowe typy i budowa tkanek, narządy i układy narządów. Osie i płaszczyzny ciała ludzkiego. Organizm człowieka jako system biologiczny zintegrowanych strukturalnie i czynnościowo narządów i ich układów. Tkanki łączne: włściwa, kostna, chrzęstna, tłuszczowa. Krew.

Szkielet, jego funkcje i rozwój. Budowa i podział kości. Połączenia kości. Rodzaje i zakres ruchów w różnych typach stawów. Postawa ciała. Krwiotwórcza funkcja kości. Rodzaje i rozkład tkanki tłuszczowej w organizmie człowieka. Tkanki mięśniowe. Część czynna układu narządów ruchu – tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana. Mięśnie szkieletowe – budowa, podział topograficzny i funkcjonalny. Lokomocja - mięśnie tułowia i kończyn. Mechanika pracy mięśni. Energetyka skurczu mięśniowego. Rodzaje skurczów mięśniowych. Ruchy oddechowe.

Tkanka nerwowa. Budowa i czynność neuronu, drogi nerwowe. Układ nerwowy ośrodkowy (mózgowie i rdzeń kręgowy) i obwodowy (nerwy czaszkowe i rdzeniowe). Podział czynnościowy obwodowego u. n. – część somatyczna, autonomiczna i czuciowa. Ruch – ośrodki mózgowie, drogi nerwowe i włókna somatyczne. Odruchy mięśniowe i ruchy dowolne. Czucie i percepcja – czucie somatyczne (receptory skórne i mięśniowe), czucie głębokie, telerepcja, narządy zmysłów (oko, ucho, węch, smak, równowaga). Ośrodki mózgowie specyficzne dla człowieka, kora mózgowa, układ limbiczny (pamięć i emocje). Czynność autonomiczna – układ współczulny i przywspółczulny, integracja nerwowo-hormonalna.

METODY KSZTAŁCENIA:

- wykład z prezentacją multimedialną
- pokaz i demonstracja (plansze i modele anatomiczne), filmy dydaktyczne charakteryzujące procesy fizjologiczne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza

K1A_W01 - Zna budowę anatomiczną człowieka.

K1A_W02 - Rozumie znaczenie funkcjonalne układów narządów i tworzących je jednostek morfologicznych.

K1A_W03, K1A_W4 - Wymienia i omawia struktury funkcjonalne człowieka.

Umiejętności

K1A_U01 - Rozpoznaje poszczególne narządy człowieka oraz wskazuje ich prawidłowe położenie w organizmie.

K1A_U02 - Postrzega organizm człowieka jako zintegrowany morfologicznie i fizjologicznie zespół układów narządów.

K1A_U03 - Rozpoznaje na schematach główne części układów narządów.

K1A_U06 - Posługiwanie się prawidłową nomenklaturą w zakresie anatomii i fizjologii we współpracy z personelem medycznym.

Kompetencje społeczne

K1A_K01 - Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole.

K1A_K02 - Interesuje się złożonością budowy organizmu ludzkiego oraz uznaje wagę prozdrowotnego stylu życia.

K1A_K03 - Stały rozwój nauk medycznych wywołuje zainteresowanie ciągłym poszerzaniem wiedzy.

K1A_K04 - Rozumie konieczność postępowania etycznego w pracy z materiałem pochodzenia ludzkiego.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Kolokwia częściowe po omówieniu poszczególnych narządów – pisemny (test lub opis procesu).
50% prawidłowych odpowiedzi skutkuje uzyskaniem oceny dostatecznej, 75% dobrej i powyżej 85% bardzo dobrej.

Egzamin końcowy, pisemny – test (punktowa ocena jw.)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe: - wykład (45 godzin) - konsultacje (3 godzin) i egzamin (2 godziny) Praca samodzielna studenta: -przygotowanie do kolokwiów i egzaminu (40 godzin) - łącznie 90 godzin = 4 pkt ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 50 godzin, 2,2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] *Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej* – red. W. Traczyk, A. Trzebski, PZWL, Warszawa 1990.

[2] W. Z. Traczyk, *Fizjologia człowieka w zarysie*, PZWL, 2005, wyd. VII.

[3] A. Michajlik, W. Ramotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, PZWL, Warszawa 2001.

[4] A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka*, PZWL, Warszawa 1993.

[5] E. Suder, S. Brużewicz, *Anatomia człowieka: podręcznik i atlas dla studentów licencjatów medycznych*, Wrocław; Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P. Dąbrowski, B. Kwiatkowska, J. Szczurowski, *Anatomia człowieka. Układ ruchu bierny (Systema motorium passivum)*, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, 1995.

[2] R. Putz, R. Past, *Atlas anatomii człowieka*, Urban&Partner, Wrocław 1994.

[3] J. Bullock, J. Boyle, M. B. Wang, *Fizjologia*, Wydawnictwo medyczne Urban& Partner, 2004.

[4] B. K. Gołąb, *Anatomia czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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 z dziedziny anatomii człowieka.

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 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, Arystotelesa
- opanowanie słownictwa umożliwiającego krótki opis anatomii człowieka, funkcji organów wewnętrznych

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.

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 ciała ludzkiego i fizjologii

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: 31 godz., 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.

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Mgr Grażyna Czarkowska

WYCHOWANIE FIZYCZNE

Kod przedmiotu: **16.1-WF-FizT-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 TECHNICZNA - studia stacjonarne I 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:

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

B. 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. Wołyniec, *Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym*, Wrocław 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

UWAGI: -

PODST. FIZYKI III - ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

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

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ**
dr inż. Artur Barasiński

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
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. Dielektryki 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 magnetycznego.
7. Prawo Ampere'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 związek 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. Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowym dotyczącą fizyki klasycznej i fizyki współczesnej (**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, włączając w to wnioski o stosowalności tych wyników w fizyce medycznej, oraz ocenę rozwiązania (**K1A_U02**). Ponadto, potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania integrując wiedzę z zakresu fizyki, inżynierii i nauk medycznych (**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 cząstkowe – 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: 30 godz.
- Przygotowanie do egzaminu: 30 godz.
- Konsultacje: 5 godz.
- Udział w egzaminie: 2 godz.

Łącznie: 127 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 67 godz., co odpowiada 2,5 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.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Wiesław Leoński, prof. UZ

LABORATORIUM FIZYCZNE – ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-LaFEM**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Piotr Jachimowicz**

Prowadzący: **dr Piotr Jachimowicz**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - 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. działami 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 godzin. 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. Hofmoki, *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

PODSTAWY FIZYKI TECHNICZNEJ

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-PoFiT**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Bohdan Padlyak, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Bohdan Padlyak, prof. UZ**
dr Stefan Jerzyniak

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

CEL PRZEDMIOTU:

Rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, definicje i określenia podstawowych wielkości i praw fizycznych, opis podstawowych oddziaływań i pól, obliczenie i analiza głównych parametrów materiałów i przyrządów, stosowanych w technice współczesnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wiedza fizyki i matematyki w ramach kursów uniwersyteckich, metod algebraicznych i geometrycznych w fizyce w tym rachunku wektorowego i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład. Wybrane zagadnienia mechaniki i termodynamiki technicznej, optyki instrumentalnej, fizyki materiałów, fizyki środowiska oraz energetyki jądrowej i ochrony radiologicznej. W szczególności:

- kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej;
- zasady zachowania;
- ruch drgający i falowy;
- elementy fizyki molekularnej i zasady termodynamiki;
- pole elektrostatyczne, pole magnetyczne i ich obliczenia;
- drgania elektromagnetyczne, fale elektromagnetyczne i ich zastosowania;
- własności elektryczne materiałów i ich zastosowania;
- zjawiska magnetyczne, materiały magnetyczne, ich struktura, charakterystyki i zastosowania;
- optyka geometryczna i fizyczna;
- własności optyczne (dyspersja, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja światła), materiałów i ich zastosowania;
- elementy fizyki atomowej i jądrowej;
- reakcje rozszczepienia i syntezy jąder atomowych, promieniotwórczość, energetyka jądrowa;
- podstawy fizyki środowiska i ochrona radiologiczna.

Ćwiczenia. Przykłady rachunkowe z wybranych zagadnień mechaniki klasycznej dotyczących ruchów i działania sił – analiza dodatkowa na przykładach technicznych. Przykładowe zadania rachunkowe z wykorzystaniem zasad termodynamiki w zakresie termodynamiki technicznej – silnik cieplny, pompa cieplna, ziębiarka. Analiza i obliczenia ilościowe z zakresu fizyki materiałów i optyki instrumentalnej. Omówienie

przykładów zagrożenia środowiska i ochrony radiologicznej. Energia uzyskiwana z rozszczepienia i syntezy jąder atomowych – przykładowe obliczenia rachunkowe.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład konwencjonalny, praca z książką.

Ćwiczenia rachunkowe konwencjonalne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

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 metody, techniki, urządzenia i materiały stosowane w fizyce medycznej, potrafi wskazać powody stosowania konkretnych rozwiązań w praktyce (K1A_W12).

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).

Potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych, technicznych 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 roli społecznej absolwenta kierunku fizyka techniczna, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki i techniki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały (K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ćwiczenia rachunkowe: obecność i aktywność na zajęciach, zaliczenie na ocenę pozytywną w wyznaczonym terminie.

Egzamin z wykładu: uzyskanie pozytywnej oceny na egzaminie ustnym z całego zakresu materiału.

Przed przystąpieniem do egzaminu student powinien uzyskać zaliczenie z ćwiczeń rachunkowych.

Ocena ogólna: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Udział w wykładach – 30 godz.

Udział w ćwiczeniach – 30 godz.

Przygotowanie do ćwiczeń – 30 godz.

Przygotowanie do egzaminu – 20 godz.

Konsultacje i udział w egzaminie – 5 godz.

Łącznie – 115 godz. (5 ECTS).

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela – 65 godz. (3 ECTS).

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walter, *Podstawy fizyki*, PWN, Warszawa 2003.

[2] C. Bobrowski, *Fizyka – krótki kurs dla inżynierów*, WNT, Warszawa 2005.

[3] J. Masalski, M. Masalska, *Fizyka dla inżynierów*, t. 1 - 2. WNT, Warszawa 2005.

[4] E. Boeker, R. Van Grondelle, *Fizyka środowiska*, PWN, Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, *Fizyka*, t. 1 - 2, PWN, Warszawa 1998.

[2] I. W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki*, t. 1 - 3, PWN, Warszawa 2003.

[3] J. Orear, *Fizyka*, T. 1 - 2, WNT, Warszawa 1993.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Bogdan Badlyak, prof. UZ

METODY MATEMATYCZNE FIZYKI DLA INŻYNIERÓW

Kod przedmiotu: **11.1-WF-FizTP-MMFdI**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **prof. dr hab. Andrzej Maciejewski**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	30	2	III	zaliczenie na ocenę	
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, różnorodne 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 bezzródłowe; 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: Pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego.

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

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu 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: 10 godz.

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

- przygotowanie do ćwiczeń: 20 godz.

- przygotowanie do kolokwium: 10 godz.

- udział w konsultacjach: 3 godz.

- przygotowanie do egzaminu: 20 godz.

- udział w egzaminie: 2 godz.

RAZEM: 125 godz., 5 ECTS.

Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela wynosi 65 godzin, 2,5 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. Jurliewicz, 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

ANATOMIA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA II

Kod przedmiotu: **13.1-WF-FizTP-AiFC2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ**

Prowadzący: **dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					4
Wykład	45	3	III	egzamin	

CEL PRZEDMIOTU:

Poznanie budowy makroskopowej narządów (części ciała, układy, narządy) oraz mikrostruktur (specyfika poszczególnych tkanek i komórek je budujących) organizmu człowieka. Powiązanie budowy narządów z ich funkcją. Fizjologia poszczególnych układów oraz zasady współdziałania ich w organizmie człowieka. Rozszerzony zakres wiedzy o budowie anatomicznej i funkcji układu narządów ruchu, zmysłów.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość anatomii i fizjologii człowieka na poziomie szkoły średniej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Tkanka nabłonkowa – budowa, klasyfikacja i rozmieszczenie w organizmie. Gruczoły – budowa, klasyfikacja oraz sposoby i regulacja wydzielania. Gruczoły wydzielania wewnętrznego budowa, topografia i czynność. Skutki niedoboru lub nadmiaru poszczególnych hormonów.

Układ sercowo-naczyniowy – utrzymanie stałego środowiska wewnętrznego organizmu przez integrację czynności innych układów. Krew i chłonka. Serce – budowa i funkcja. Budowa tętnic i żył. Sieć naczyń włosowatych tętniczo-żylna i sieci dziwne. Krążenie wielkie i małe. Organizacja układu chłonnego.

Układ pokarmowy: przewód pokarmowy (odcinki, budowa ścian) i gruczoły układu pokarmowego (ślinianki, wątroba, trzustka, gruczoły żołądkowe i jelitowe). Otrzewna. Regulacja czynności – unerwienie i ukrwienie narządów układu pokarmowego. Nadwaga i jej przyczyny.

Układ oddechowy. Budowa płuca. Drogi oddechowe, krtań (funkcje oddechowe i wokalizacja), drzewo oskrzelowe, pęcherzyki płucne – wymiana gazowa. Opłucna, mechanika klatki piersiowej.

Układ moczowy – nefron, budowa i funkcja nerek, drogi wyprowadzające mocz (moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa żeńska i męska).

Układ rozrodczy – komórki płciowe, gametogeneza. Budowa narządów płciowych męskich i żeńskich.

Menstruacja, ciąża, menopauza – objawy, zmiany w obrębie tkanek i narządów.

Homeostaza utrzymywana na poziomie komórkowym, nerwowym i humoralnym.

METODY KSZTAŁCENIA:

- wykład z prezentacją multimedialną
- pokaz i demonstracja (plansze i modele anatomiczne), filmy dydaktyczne charakteryzujące procesy fizjologiczne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Wiedza

K1A_W01 - Zna budowę anatomiczną człowieka.

K1A_W02 - Rozumie znaczenie funkcjonalne układów narządów i tworzących je jednostek morfologicznych.

K1A_W03, K1A_W04 - Wymienia i omawia struktury funkcjonalne człowieka.

Umiejętności

K1A_U01 - Rozpoznaje poszczególne narządy człowieka oraz wskazuje ich prawidłowe położenie w organizmie.

K1A_U02 - Postrzega organizm człowieka jako zintegrowany morfologicznie i fizjologicznie zespół układów narządów.

K1A_U03 - Rozpoznaje na schematach główne części układów narządów.

K1A_U06 - Posługiwanie się prawidłową nomenklaturą w zakresie anatomii i fizjologii we współpracy z personelem medycznym.

Kompetencje społeczne

K1A_K01 - Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole.

K1A_K02 - Interesuje się złożonością budowy organizmu ludzkiego oraz uznaje wagę prozdrowotnego stylu życia.

K1A_K03 - Stały rozwój nauk medycznych wywołuje zainteresowanie ciągłym poszerzaniem wiedzy.

K1A_K04 - Rozumie konieczność postępowania etycznego w pracy z materiałem pochodzenia ludzkiego.

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Kolokwia częściowe po omówieniu poszczególnych narządów – pisemny (test lub opis procesu).
50% prawidłowych odpowiedzi skutkuje uzyskaniem oceny dostatecznej, 75% dobrej i powyżej
85% bardzo dobrej.

Egzamin końcowy, pisemny – test (punktowa ocena jw.)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Godziny kontaktowe: -wykład (45 godzin) - konsultacje (3 godzin) i egzamin (2 godziny) Praca
samodzielna studenta: -przygotowanie do kolokwiów i egzaminu (40 godzin).

Łącznie 90 godzin, 4 pkt ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 50 godzin, 2,2
ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] *Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej* – red. W. Traczyk, A. Trzebski, PZWL, Warszawa 1990.

[2] W. Z. Traczyk, *Fizjologia człowieka w zarysie*, PZWL, 2005, wyd. VII.

[3] A. Michajlik, W. Ramotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, PZWL, Warszawa 2001.

[4] A. Bochenek, M. Reicher, *Anatomia człowieka*, PZWL, Warszawa 1993.

[5] E. Suder, S. Brużewicz, *Anatomia człowieka: podręcznik i atlas dla studentów licencjatów medycznych*, Wrocław; Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P. Dąbrowski, B. Kwiatkowska, J. Szczurowski, *Anatomia człowieka. Układ ruchu bierny (Systema motorium passivum)*, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, 1995.

[2] R. Putz, R. Past, *Atlas anatomii człowieka*, Urban&Partner, Wrocław 1994.

[3] J. Bullock, J. Boyle, M. B. Wang, *Fizjologia*, Wydawnictwo medyczne Urban& Partner, 2004.

[4] B. K. Gołąb, *Anatomia czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Mariusz Kasprzak, prof. UZ

PODSTAWY STATYSTYKI MEDYCZNEJ

Kod przedmiotu: **12.8-WF-FizTP-PStMe**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ**
dr Tomasz Masłowski

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					
Wykład	30	2	III	egzamin	4
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	
Laboratorium	30	2	IV	zaliczenie na ocenę	3

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów wykorzystania wybranych metod statystyki medycznej, w zakresie, który niezbędny jest w pracy zawodowej fizyka medycznego oraz wspieraniu medyków w pracy naukowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy analizy matematycznej oraz algebry liniowej, znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa, umiejętność podstawowej obsługi arkusza kalkulacyjnego.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Obszar zastosowań statystyki, rodzaje danych, związek pomiędzy populacją a próbą
- Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa: obliczenia kombinatoryczne
- Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa: zmienna losowa rozkłady prawdopodobieństwa, dystrybuanta
- Parametry opisujące rozkład i ich estymatory, funkcja tworząca momenty zmiennej losowej
- Statystyka opisowa i podstawowe techniki graficzne
- Wprowadzenie do testów statystycznych
- Analiza zmiennej ciągłej: porównania testem t
- Korelacja Pearsona, wprowadzenie do regresji liniowej
- Regresja liniowa
- ANOVA
- Metody statystyki nieparametrycznej, korelacja Spearmana
- Test Wilcoxon i Kruskal-Wallis
- Analiza danych tabelarycznych
- Regresja logistyczna
- Wprowadzenie do analizy przeżycia

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, ćwiczenia obliczeniowe i ćwiczenia obejmujące techniki komputerowe i oprogramowanie statystyczne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zdefiniować obszar zastosowań statystyki (K1A_U06), umie przetwarzać i transformować dane medyczne (K1A_W05, K1A_U03, K1A_U04), potrafi opisać zbiór przy pomocy metod statystyki opisowej oraz metod graficznych (K1A_U06), umie prawidłowo stosować podstawowe techniki statystyczne i potrafi w szybkim czasie nauczyć się nowych technik (K1A_U03, K1A_U07, K1A_K01, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Zdanie egzaminu końcowego, zdanie dwóch kolokwii zaliczeniowych, oraz wykonanie projektu statystycznego.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa (po semestrze III): średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach i laboratoriach: 60h
- Przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów: 45h
- Udział w wykładach: 30h
- Udział w egzaminie: 3h
- Przygotowanie do egzaminu: 20h
- Konsultacje: 7h

Razem: 165 godzin, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 100 godzin. Odpowiada to 4 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA.PL*, tom1 i tom 2, StatSoft Polska 2006.
- [2] R. Nowak, *Statystyka dla fizyków*, PWN, Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. M. Bland, *An Introduction to Medical Statistics*, Oxford University Press,

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

ANALIZA DANYCH MEDYCZNYCH W PAKIECIE R*

Kod przedmiotu: **12.8-WF-FizTP-ADMePR**

Typ przedmiotu: **do wyboru**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ**
dr Tomasz Masłowski

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					
Wykład	30	2	III	egzamin	4
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	
Laboratorium	30	2	IV	zaliczenie na ocenę	3

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów przetwarzania danych oraz wykonywania podstawowych analiz niezbędnych w pracy fizyka medycznego oraz wspieraniu medyków w pracy naukowej. Nauczenie studentów programowania w języku R na poziomie średniozaawansowanym.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętność programowania w dowolnym języku programowania, biegła znajomość podstaw statystyki medycznej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- 1) Powłoka języka R
- 2) Pakiet RCommander
- 3) Przetwarzanie danych w języku R, używanie obcych formatów
- 4) Podstawowe konstrukcje sterujące języka R.
- 5) Funkcje i przestrzenie nazw.
- 6) Podstawowe analizy W R: testy t i Wilcozona, korelacje Pearsona i Spearmana, regresja liniowa, ANOVA, metody tabelaryczne, regresja logistyczna, analiza przeżycia
- 7) Klasy S3 i S4.
- 8) Elementy analizy szeregów czasowych w R
- 9) Analiza obrazów w R
- 10) Pakiety **ggplot**, **plyr**, **Sweave**
- 11) inne zastosowania R (bioinformatyka, neuroobrazowanie)

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykłady, ćwiczenia rachunkowe, zajęcia laboratoryjne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zdefiniować obszar zastosowań statystyki (K1A_U06), umie przetwarzać i transformować dane medyczne (K1A_W05, K1A_U03, K1A_U04), potrafi opisać zbiór przy pomocy metod statystyki opisowej oraz metod graficznych w języku R (K1A_U06), umie prawidłowo stosować podstawowe techniki statystyczne w języku R i potrafi w szybkim czasie nauczyć się nowych technik (K1A_U03, K1A_U07, K1A_K01, K1A_K04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Egzamin końcowy, zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowanie projektu.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa (po semestrze III): średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładzie – 30h
- Udział w ćwiczeniach i laboratoriach – 60h
- Przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów – 45h
- Egzamin – 3h
- Przygotowanie do egzaminu – 20h
- Konsultacje – 7h

Razem: 165 godzin, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 100 godzin, 4 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Przemysław Biecek, *Przewodnik po pakiecie R*, Oficyna wydawnicza GIS, 2011.

[2] Przemysław Biecek, *Analiza danych z programem R*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Peter Daalgard,

Introductory Statistics with R, Springer, 2004.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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, instrumentów medycznych oraz urządzeń ratujących życie.

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
- poznanie nazw urządzeń ratujących życie oraz nazw instrumentów medycznych

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.

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 wymienić instrumenty medyczne
- zna nazwy urządzeń ratujących życie i potrafi prostym językiem opisać ich funkcje

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: 31 godz., 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-FizTP-PF4OF

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **prof. dr hab. Andrzej Maciejewski**
dr Henryk Tygielski

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

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest nauczanie 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 Schroedingera, 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

LABORATORIUM FIZYCZNE - OPTYKA, FIZYKA WSPÓŁCZESNA

Kod przedmiotu: 13.2-WF-FizTP-LaFOF

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr Joanna Kalaga**

Prowadzący: **dr Joanna Kalaga**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - 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: 30 godzin
- konsultacje: 2 godziny

RAZEM: 97 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

ELEKTROTECHNIKA Z ELEKTRONIKĄ - PODSTAWY UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

Kod przedmiotu: **06.2-WF-FizTP-ElzE- PoUkE**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

Odpowiedzialny za przedmiot: **dr inż. Robert Dąbrowski**

Prowadzący: **dr inż. Robert Dąbrowski**

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

CEL PRZEDMIOTU:

- zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki,
- opanowanie przez studentów podstawowych metod analizy obwodów elektrycznych w stanie ustalonym
- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie posługiwania się podstawowymi urządzeniami do pomiaru napięcia prądu i mocy,
- zapoznanie studentów z budową i właściwościami elementów elektronicznych,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie badania właściwości elementów elektronicznych,
- zapoznanie studentów z podstawami budowy układów elektronicznych,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie posługiwania elementami elektronicznymi i wzmacniaczami operacyjnymi ogólnego przeznaczenia.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Fizyczne podstawy elektrotechniki.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Pojęcia podstawowe. Ładunek elektryczny, prąd, potencjał, napięcie, obwód elektryczny, modele elementów obwodów elektrycznych: rezystor, cewka indukcyjna, kondensator; Źródła niezależne idealne i rzeczywiste, źródła sterowane. Podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, zasada superpozycji, zasada wzajemności, twierdzenia Thevenina i Nortona. Połączenie szeregowe, równoległe, trójkąt-gwiazda, dzielniki.

Metody analizy obwodów. Metoda potencjałów węzłowych, metoda prądów oczkowych, metoda superpozycji, metoda dwójnika zastępczego. Obwody prądu sinusoidalnie zmiennego. Metoda symboliczna, impedancja zespolona, wykresy wektorowe, moc czynna bierna i pozorna, bilans mocy, dopasowanie odbiornika do źródła, rezonans.

Elementy nieliniowe: diody, elementy optoelektroniczne, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne polowe i MOS - modele parametryczne (parametry dopuszczalne i charakterystyczne), schematy zastępcze, parametry pasożytnicze, charakterystyki prądowo-napięciowe, budowa i zasada działania. Przekazniki elektromagnetyczne i kontaktronowe.

Zastosowanie elementów elektronicznych do budowy prostych układów elektronicznych: dzielnik, filtr, układ sygnalizacji stanu urządzenia z zastosowaniem diod LED, oddzielenie galwaniczne z zastosowaniem

transoptora, wzmacniacze tranzystorowe. Wzmacniacze operacyjne ogólnego przeznaczenia i ich zastosowanie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład: praca z dokumentem źródłowym, dyskusja, wykład problemowy.

Laboratorium: praca z dokumentem źródłowym, symulacja komputerowa, ćwiczenia laboratoryjne.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu podstaw elektrotechniki (K1A_W01, K1A_W03).

Potrafi dokonać pomiaru napięcia, prądu oraz mocy czynnej i wyznaczyć podstawowe parametry obwodu (K1A_W06, K1A_U03, K1A_U04).

Potrafi projektować, uruchamiać i badać proste układy elektroniczne z zastosowaniem elementów elektronicznych i wzmacniaczy operacyjnych (K1A_W05, K1A_W02, K1A_U03, K1A_U01, K1A_U02).

Rozumie i analizuje działanie układów elektronicznych z zastosowaniem elementów elektronicznych i wzmacniaczy operacyjnych (K1A_W06, K1A_W03, K1A_U01).

Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się (K1A_K01). Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole (K1A_K03).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Metody weryfikacji:

- Wykład: kolokwium, egzamin w formie pisemnej.

- Laboratorium: sprawozdanie.

Wykład – warunkiem zaliczenia są pozytywne oceny z kolokwiów i pozytywny wynik egzaminu.

Laboratorium – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań do wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

Składowe oceny końcowej = wykład: 50% + laboratorium: 50%

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach - 30h
- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 30h
- Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych - 15h
- Zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10h
- Przygotowanie raportu/sprawozdania - 15h
- Wykonanie zadań zleconych przez prowadzącego – 10h
- Przygotowanie do egzaminu - 15h
- Udział w egzaminie – 2h

Razem: 127 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 62 godziny, 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Z. Czchowska, M. Pasko, *Wykłady z elektrotechniki teoretycznej*, Cz. I *Działy podstawowe*. Cz. II *Prądy sinusoidalnie zmiennie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998.

[2] R. Kłosiński, L. Chełchowska, D. Chojnicki, Z. Siwczyńska, E. Roźnowski, *Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych*, materiały niepublikowane, Zielona Góra 1988 - 2004.

[3] P. Horowitz, W. Hill, *Sztuka elektroniki*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Wydanie 7, Warszawa 2003.

[4] K. Waczyński, *Przyrządy półprzewodnikowe - podstawy działania diod i tranzystorów*, skrypt 2022, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.

[5] K. Waczyński, E. Wróbel, *Przyrządy półprzewodnikowe – zadania*, Skrypt nr 2083, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] R. Kurdzie, *Podstawy elektrotechniki*, WNT, Warszawa 1973.

- [2] A. Chwalebna, B. Moeschke, G. Płoszyński, *Elektronika*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Wydanie 6, Warszawa 1998.
- [3] J. Hennel, *Podstawy elektroniki półprzewodnikowej*, WNT, Warszawa 1995.
- [4] Z. Kleszczewski, *Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr inż. Robert Dąbrowski

BIOFIZYKA

Kod przedmiotu: **13.0-WF-FizTP- Biofi**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ**
dr Joanna Kalaga

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

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw biofizyki w zakresie używanym w fizyce medycznej oraz innych naukach medycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość fizyki na poziomie podstawowego kursu fizyki na pierwszym stopniu kierunków inżynierskich.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- 1) Siły statyczne: równowaga ludzkiego ciała, mięśnie szkieletowe, dźwignie, łokieć, biodro,
- 2) Tarcie: ruch i stanie na pochyłości, tarcie w stawach,
- 3) Ruch postępowy: skok – maksymalny skok z miejsca, z rozbiegu, o tyczce, rozważania energetyczne,
- 4) Ruch po krzywej: bieg: siły na zakrzywionej trajektorii, wahadło a chodzenie, szybkość biegu, model chodzenia i biegania,
- 5) Elastyczność i wytrzymałość materiałów: rozciąganie i ściskanie, sprężyna, złamania kości – rozważania energetyczne oraz rozważania siły impulsowej, urazy w wypadkach samochodowych, zwyrodnienia kości a ćwiczenia fizyczne,
- 6) Płyny: siła i ciśnienie w płynach, prawo Pascala, szkielet hydrostatyczny, prawo Archimedesesa, moc potrzebna do utrzymania się na powierzchni, napięcie powierzchniowe,
- 7) Ruch płynów: prawo Bernoulliego, lepkość i prawo Poiseuille, przepływ turbulentny, przepływ krwi, kontrola przepływu krwi, energia ruchu krwi, turbulencja we krwi, miażdżyca, moc generowana przez serce, pomiar ciśnienia krwi,
- 8) Ciepło i teoria kinetyczna: ciepło a odczucie ciepła, kinetyczna teoria materii, podstawowe definicje, przekaz ciepła, transport molekuł przez dyfuzję, dyfuzja prze membrany, układ oddechowy, surfaktanty i oddychanie, dyfuzja a soczewki kontaktowe,
- 9) Termodynamika: pierwsze i drugie prawo termodynamiki, termodynamika żywych układów, informacja a drugie prawo termodynamiki,
- 10) Ciepło i życie: wymogi energetyczne organizmu ludzkiego, energia z żywności, regulacja temperatury ciała, kontrola temperatury skóry, parowanie, odporność na zimno,

- 11) Elektryczność: system nerwowy, potencjały elektryczne w aksonach, potencjał czynny, transmisja synaptyczna, elektryczność w roślinach, elektryczność w kościach, ryba elektryczna, serce jako urządzenie elektryczne,
- 12) Optyka: widzenie, natura światła, struktura oka, akomodacja, układ soczewkowy oka, zdolność rozdzielcza oka, soczewki korekcyjne,
- 13) Fizyka atomu: atom, spektroskopia, mechanika kwantowa, mikroskop elektronowy, promienie X, tomografia komputerowa, lasery,
- 14) Fizyka jądrowa: jądro atomowe, rezonans magnetyczny a obrazowanie, radioterapia, konserwacja żywności przy pomocy promieniowania, tracery radioaktywne, prawa fizyki a życie.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, ćwiczenia rachunkowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi opisać podstawy fizyczne funkcjonowania organizmów żywych (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W06), K1A_W10), jest w stanie wyjaśnić funkcjonowanie podstawowych układów fizjologicznych w organizmie ludzkim posługując się wiedzą i terminologią fizyczną (K1A_W03, K1A_W03, K1A_U05). Student ma świadomość ograniczeń organizmów ludzi i zwierząt, które wynikają z praw fizyki (K1A_W04, K1A_W05, K1A_W06, K1A_W07). Student potrafi zastosować wiedzę i umiejętności rachunkowe fizyka do rozwiązywania problemów biologicznych i medycznych (K1A_U02, K1A_U05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: test końcowy

Ćwiczenia: zaliczenie dwóch kolokwiiów

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładzie – 30h
- Przygotowanie do wykładu – 15h
- Udział w ćwiczeniach – 30h
- Przygotowanie do ćwiczeń – 30h
- Konsultacje – 15 godzin

Razem: 120 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 75 godzin, 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P. Davidovits, *Physics in Biology and Medicine*, Academic Press, New York 2008.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

INSTRUMENTARIUM, OBRAZOWANIE I DIAGNOSTYKA MEDYCZNA I

Kod przedmiotu: **12.8-WF-FizTP-IODM1**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

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

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

CEL PRZEDMIOTU:

Zaznajomienie studenta z podstawowymi urządzeniami diagnostycznymi i terapeutycznymi stosowanymi we współczesnej praktyce medycznej oraz zapoznanie go z fizycznymi i technicznymi zasadami działania tych urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowy kurs fizyki, podstawowy kurs biologii i biologii medycznej, podstawowy kurs anatomii i fizjologii

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Fluoroscopia – zasady działania, obsługa sprzętu.
- Fluoroscopia – projekcje, obraz fluoroskopowy.
- Tomografia komputerowa – zasady działania, obsługa sprzętu.
- Tomografia komputerowa – obróbka i interpretacja obrazu.
- Tomografia komputerowa – zastosowania kliniczne w obrazowaniu różnych części organizmu.
- Planarna scyntygrafia, SPECT i PET/CT – zasady działania, obsługa sprzętu.
- Planarna scyntygrafia, zastosowania kliniczne.
- Rezonans magnetyczny – zasady działania, obsługa sprzętu.
- Rezonans magnetyczny – zastosowania kliniczne, wskazania i przeciwwskazania, porównanie z CT (2 wykłady).
- Stymulatory serca, ICD, CRT – zasady działania, programowanie, pomiary przy stole operacyjnym (2 wykłady).
- Badania elektrofizjologiczne – zasady działania, obsługa sprzętu.
- Badania elektrofizjologiczne – obrazowanie przy pomocy metody CARTO.
- Pomiar FFR – zasada działania, obsługa sprzętu.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne (w ramach pracowni fizyki medycznej), ćwiczenia rachunkowe, obserwacje i ćwiczenia w Szpitalu Wojewódzkim w Zielonej Górze, projekt.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wyjaśnić działanie podstawowych urządzeń medycznych zarówno na gruncie fizyki jak i biologii medycznej, anatomii i fizjologii (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W06, K1A_W11, K1A_W12), potrafi obsługiwać

lub zna zasady obsługi podstawowych urządzeń medycznych (K1A_W05, K1A_W06, K1A_W10), potrafi wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do zrozumienia wyników pomiarów diagnostycznych (K1A_W03, K1A_W05, K1A_W06, K1A_W11, K1A_U02), zna zasady bezpiecznej obsługi sprzętu medycznego, zna i rozumie znaczenie BHP oraz ochrony epidemiologicznej w szpitalu (K1A_W07, K1A_W10, K1A_W11), potrafi samodzielnie zrozumieć działanie i nauczyć się obsługi sprzętu medycznego (K1A_U07, K1A_U08, K1A_U10, K1A_K04), potrafi działać w grupie i podporządkować się wymogom podziału kompetencji podczas pomiarów, diagnostyki i terapii (K1A_K02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład – pozytywna ocena z egzaminu.

Laboratorium – średnia arytmetyczna ocen z przeprowadzonych ćwiczeń i sprawdzianu.

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30h

- Przygotowanie do ćwiczeń: 30h

- Udział w wykładach: 30h

- Udział w egzaminie: 2h

- Przygotowanie do egzaminu: 20h

- Konsultacje: 5h

Razem: 117 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 67 godzin, 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P. Davidovits, *Physics in Biology and Medicine*, Academic Press, New York, 2008

[2] John G. Webster, *Medical Instrumentation Application and Design*, Wiley, New York 2009.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

JĘZYK ANGIELSKI

Kod przedmiotu: **09.0-WF-FizTp-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 TECHNICZNA - 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. Wprowadzenie słownictwa z dziedziny ratownictwa medycznego, medycyny nuklearnej.

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
- opanowanie słownictwa z dziedziny ratownictwa medycznego i medycyny nuklearnej

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.

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
- umie posługiwać się słownictwem z zakresu ratownictwa medycznego i medycyny nuklearnej

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: 31 godz., 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, BEZPIECZENSTWO PRACY, ERGONOMIA

Kod przedmiotu: 16.0-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - 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 (K1A_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 OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Edward Kowal

GRAFIKA INŻYNIERSKA

Kod przedmiotu: **11.3-WF-FizTP-GrInż**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	30	2	V	zaliczenie na ocenę	
Laboratorium	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami grafiki inżynierskiej, nauczanie zasad odwzorowywania i wymiarowania, zapoznanie z systemami CAD, oraz tworzeniem grafiki na potrzeby dokumentacji technicznej i ofertowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Umiejętność obsługi komputera

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Podstawy rysunku aksonometrycznego
- Sposoby zapisu konstrukcji
- Zasady odwzorowania i wymiarowania
- Rzutowanie
- Odczytywanie rysunków złożeniowych
- Przegląd oprogramowania CAD/CAM
- Systemy CAD/CAM jako narzędzie wspomagające tworzenie dokumentacji technicznej
- Grafika komputerowa w procesie tworzenia dokumentacji technicznej i ofertowej

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, laboratorium, projekt, prezentacja

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

- student potrafi czytać dokumentację techniczną (K1A_W06, K1A_W09, K1A_W11, K1A_K02, K1A_K06)
- student potrafi zapisać dokumentację techniczną (K1A_W06, K1A_W11, K1A_U08, K1A_K02, K1A_K06)
- student potrafi poprawnie odczytywać i zapisywać wymiarowanie (K1A_W06, K1A_K02, K1A_K06)
- student potrafi wykorzystać oprogramowanie CAD/CAM do tworzenia dokumentacji technicznej (K1A_W05, K1A_W09)
- student potrafi wykorzystać narzędzia grafiki komputerowej do tworzenia dokumentacji technicznej i ofertowej

(K1A_W05, K1A_U04, K1A_U04)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z testu końcowego.

Laboratorium: testy (40%), projekt zaliczeniowy (60%).

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 h
- Udział w laboratoriach: 30 h
- Przygotowanie do laboratoriów: 30 h
- Przygotowanie projektu semestralnego: 10 h
- Przygotowanie do egzaminu: 10 h
- Konsultacje: 5 h
- Egzamin: 2 h

Razem: 117 h, 5 punktów ECTS.

Bezpośredni udział nauczyciela: 67 godzin, 3 punkty ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] H. Koczyk, *Geometria wykreślna*, PWN, Warszawa 1995.

[2] J. Bajkowski, *Podstawy zapisu konstrukcji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

[3] Danuta i Janusz Smołucha, K. Skalski, *Grafika komputerowa (Modelowanie geometryczne – laboratorium)*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr Marcin Kośmider

PODSTAWY FIZYKI KWANTOWEJ

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-PFiKw**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	30	2	V	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów kierunku inżynierskiego z interpretacją zjawisk kwantowych, podstawami opisu matematycznego tych zjawisk.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość podstaw fizyki ogólnej i podstaw analizy matematycznej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Historia mechaniki kwantowej.
- Równanie Schrödingera – opis falowy mechaniki kwantowej (gęstość prawdopodobieństwa, funkcja falowa, wartości własne, cząstka w studni potencjału, oscylator harmoniczny, ewolucja paczki falowej, zasada nieoznaczoności)
- Operatory w mechanice kwantowej.
- Zagadnienia jednowymiarowe w mechanice kwantowej.
- Atom wodoru.
- Metody przybliżone mechaniki kwantowej (rachunek zaburzeń, metody wariacyjne).
- Związek spinu ze statystyką, fermiony, bozony.
- Metody współczesnej fizyki kwantowej.

METODY KSZTAŁCENIA:

Metody kształcenia mają dwie formy wykładu i ćwiczeń rachunkowych. Na wykładzie przedstawiona zostaje teoria ze wskazaniem do przeliczenia wybranych przykładów na ćwiczeniach rachunkowych. Ćwiczenia rachunkowe mają charakter praktyczny, szczególnie przeprowadzone są zagadnienia dla oscylatora harmonicznego, zagadnienia jednowymiarowe.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Studenci posiadają podstawową wiedzę dotyczącą specyfiki metod kwantowych. Wiedza ogólna (K1A_W01, K1A_W03) wsparta jest szczegółową umiejętnością rachunkową dla prostych modeli i umiejętnością wy tłumaczenia zjawisk (K1A_U01, K1A_U02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład kończy się egzaminem na ocenę. Forma zaliczenia to sprawdzenie pisemne wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności rachunkowych. Na ćwiczeniach efekty kształcenia weryfikowane są ocenami częściowymi dotyczącymi wykonanych zadań, ocenami ze sprawdzianów pisemnych i oceną końcową z umiejętności rachunkowych i rozumienia wybranych zagadnień fizyki fazy skondensowanej.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena ogólna: średnia arytmetyczna ocena z egzaminu i zaliczenia.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 30 godz.
- udział w ćwiczeniach: 30 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń: 30 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- konsultacje: 5 godz.

RAZEM: 120 godzin, 5 ECTS.

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Leonard I. Schiff, Quantum Mechanics, McGRAW-HILL Book Company (1968).

[2] Dawid A. B. Miller, Quantum Mechanics for Scientists and Engineers, Cambridge University Press (2008).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Internet.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Mirosław Dudek, prof. UZ

PRACOWNIA BIOFIZYCZNA I BIOCHEMICZNA

Kod przedmiotu: **13.6-WF-FizTP-PrBiB**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

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

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

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstawowych zjawisk i reakcji biofizycznych i biochemicznych oraz ich wykorzystania w medycynie.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowy kurs analizy matematycznej, laboratorium fizyczne.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Elektrokardiografia - nagrywanie EKG, pomiar odcinków i odstępów, oś serca i współrzędne ortogonalne (4 godziny).
- Pojemność buforu fosforanowego (4 godziny).
- Hemodynamika - rytm serca, ciśnienie, odruch z barorefleksu i manewr Valsalvy (2 godziny).
- Miareczkowanie alkacymetryczne Coca-Coli (4 godziny).
- Laser: zbieżność i moc wiązki, zastosowania medyczne (2 godziny).
- Korekcja wad wzroku: wykrywanie krzywizny soczewki, zmiana położenia ogniska (2 godziny).
- Chemia zapachu - synteza estrów (4 godziny).
- Ultrasonografia: pochłanianie ultradźwięków i prędkość rozchodzenia ultradźwięków w cieczech (4 godziny).
- Hydroliza kwasów tłuszczowych (4 godziny).

METODY KSZTAŁCENIA:

Ćwiczenia laboratoryjne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student umie wykonać pomiar ciśnienia, rytmu serca, potrafi założyć aparat EKG i obmierzyć zapis EKG (K1A_W10, K1A_W12, K1A_U03, K1_U05), potrafi posługiwać się podstawowym instrumentarium chemicznym, zna zasady wykorzystania ultradźwięków i lasera w medycynie (K1A_U03, K1U05), potrafi sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia/ćwiczenia (K1A_U8, K1A_U09).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Laboratorium: pozytywna ocena sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w zajęciach laboratoryjnych: 30 h
- Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 35 h
- Konsultacje: 5 h

Razem: 70 godzin, 3 ECTS.

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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie WZKL, 2008.
- [2] J. M. Berg, *Biochemia*, PWN, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. K. Honsew, *Biophysical laboratory*, Nawhab College Press, 2003.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

INSTRUMENTARIUM, OBRAZOWANIE I DIAGNOSTYKA MEDYCZNA II

Kod przedmiotu: **12.8-WF-FizTP-IODM2**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **Polski**

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

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

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					7
Wykład	30	2	V	egzamin	
Laboratorium	15	1		zaliczenie na ocenę	
Projekt	15	1		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zaznajomienie studenta z podstawowymi urządzeniami diagnostycznymi i terapeutycznymi stosowanymi we współczesnej praktyce medycznej oraz zapoznanie go z fizycznymi i technicznymi zasadami działania tych urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Dobre przygotowanie z zakresu podstaw fizyki (bez podstaw fizyk jądrowej i fizyki cząstek elementarnych), znajomość podstaw matematycznych metod fizyki, przygotowanie z zakresu pierwszej pracowni fizycznej, dobra znajomość anatomii i fizjologii człowieka.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Pomiary antropometryczne
- Metody pomiaru ciśnienia krwi oraz tętna
- Pulsoksymetria – zasady działania, zakładanie, monitorowanie
- Akcja elektryczna serca, EKG – budowa, sposób zakładania, monitorowania, EKG standardowe i odprowadzenia ortogonalne (2 wykłady)
- EEG – zasady działania, zakładanie, obsługa
- Bioimpedancja, badanie składu ciała (2 wykłady) – zasady działania, obsługa podstawowych urządzeń
- Monitorowanie oddechu, skład wydychanego powietrza
- Budowa oka, urządzenia okulistyczne (2 wykłady)
- Ultrasonografia: zasady działania, typy obrazów ultrasonograficznych
- Zastosowanie ultrasonografii do obrazowania procesów w różnych organach ciała (2 wykłady)
- Narząd słuchu i metody jego badania
- Elektromiografia, zasady działania i stosowane urządzenia

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne (w ramach pracowni fizyki medycznej), ćwiczenia rachunkowe, obserwacje i ćwiczenia w Szpitalu Wojewódzkim w Zielonej Górze

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wyjaśnić działanie podstawowych urządzeń medycznych zarówno na gruncie fizyki jak i biologii medycznej, anatomii i fizjologii (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W06, K1A_W11, K1A_W12), potrafi obsługiwać lub zna zasady obsługi podstawowych urządzeń medycznych (K1A_W05, K1A_W06, K1A_W10), potrafi wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do zrozumienia wyników pomiarów diagnostycznych (K1A_W03, K1A_W05, K1A_W06, K1A_W11, K1A_U02), zna zasady bezpiecznej obsługi sprzętu medycznego, zna i rozumie znaczenie BHP oraz ochrony epidemiologicznej w szpitalu (K1A_W07, K1A_W10, K1A_W11), potrafi samodzielnie zrozumieć działanie i nauczyć się obsługi sprzętu medycznego (K1A_U07, K1A_U08, K1A_U10, K1A_K04), potrafi działać w grupie i podporządkować się wymogom podziału kompetencji podczas pomiarów, diagnostyki i terapii (K1A_K02).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu.

Laboratorium: średnia arytmetyczna ocen z przeprowadzonych ćwiczeń i sprawdzianu.

Projekt: ocena z przygotowania projektu.

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

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (40%), ćwiczeń laboratoryjnych (40%) i projektu (20%)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30h
- Przygotowanie do egzaminu: 25h
- Udział w egzaminie: 2h
- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 15h
- Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 20h
- Udział w projekcie: 15h
- Przygotowanie projektu: 25h
- Konsultacje: 10h

Razem: 142 godziny, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 72 godziny, 3,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] P. Davidovits, *Physics in Biology and Medicine*, Academic Press, New York 2008.

[2] John G. Webster, *Medical Instrumentation Application and Design*, Wiley, New York 2009.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

ANALIZA SYGNAŁÓW

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP- AnaSy**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					
Wykład	30	2	V	egzamin	9
Laboratorium	30	2		zaliczenie na ocenę	
Projekt	30	2	VI	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw analizy sygnałów niezbędnych w pracy fizyka medycznego, włączając w to analizę obrazu cyfrowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Wstępny kurs fizyki, algebra liniowa z geometrią na poziomie dwóch pierwszych lat studiów, analiza matematyczna na poziomie dwóch pierwszych lat studiów. Biegłe programowanie w dowolnym języku macierzowym lub języku zawierającym bibliotekę numeryczną.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Sygnały ciągłe i dyskretne
- Przetwarzanie analogowo - cyfrowe
- Statystyczna analiza sygnałów
- Sygnały liniowe, niezmiennicze względem czasu
- Reprezentacja fourierowska sygnałów periodycznych
- Filtrowanie Sygnału, aliasing i wyciek sygnału
- Ciągła transformata Fouriera
- Dyskretna transformata Fouriera
- Szybka transformata Fouriera
- Charakterystyka sygnału w domenie czasu i częstotliwości, w tym rozkład przestrzenny jako odpowiednik zmiennej czasowej
- Próbkowanie i rekonstrukcja sygnału
- Transformata Laplace'a i transformata Z
- Systemy liniowe ze sprzężeniem zwrotnym
- Wprowadzenie do analizy obrazu, obraz jako sygnał
- Analiza fourierowska i korelacyjna obrazu

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykłady, ćwiczenia rachunkowe, laboratorium komputerowe

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zdefiniować obszar zastosowań analizy sygnałów (K1A_W05, K1A_W06), podstawową terminologię (K1A_W05, K1A_W06), potrafi wykonać podstawowe analizy w domenie czasu i w domenie częstotliwości (K1A_U03, K1A_U04, K1A_W05, K1A_W06), umie ustawiać filtry w urządzeniach medycznych, aby usuwać niepożądane zakłócenia (np. filtr notch 50Hz) (K1A_W12), potrafi stosować podstawowe techniki analizy obrazu (K1A_U03, K1A_U04).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu.

Laboratorium: pozytywna ocena z kolokwium

Projekt: ocena z przygotowania projektu

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

Ocena końcowa (po semestrze VI): średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30h
- Przygotowanie do ćwiczeń: 30h
- Udział w wykładach: 30h
- Udział w egzaminie: 3h
- Przygotowanie do egzaminu: 20h
- Udział w zajęciach projektowych: 30h
- Przygotowanie projektu: 45h
- Konsultacje: 15h

RAZEM: 203h, 9 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 108 godzin, co odpowiada 5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] T.P. Zieliński, *Cyfrowe przetwarzanie sygnału. Od teorii do zastosowań*, WKŁ, 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] A.V. Oppenheim, A.S. Willski, S.H. Nawab, *Signals and Systems*, Prentice Hall 2006

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP- OchRa**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Wykład	30	2	V	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw ochrony radiologicznej w zakresie niezbędnym osobom pracującym w promieniowaniu jonizującym w jednostkach służby zdrowia.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowy kurs fizyki, podstawowy kurs biologii i biologii medycznej.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Skutki biologiczne promieniowania jonizującego.
- Podstawowe wielkości radiologiczne, jednostki, przeliczenia pomiędzy jednostkami.
- Instrumenty dozymetryczne i ich kalibracja.
- Przykłady podstawowych zastosowań technik jądrowych w medycynie i związane z nimi ryzyko.
- Obliczanie dawek promieniowania dopuszczalnych w konkretnych sytuacjach.
- Podstawowe zasady ochrony radiologicznej.
- Prawo atomowe.
- Uprawnienia do pracy w promieniowaniu, licencje
- Wytyczne dotyczące pracy z otwartymi i zamkniętymi źródłami promieniowania.
- Transport i przechowywanie materiałów radioaktywnych.
- Odpady radioaktywne, zabezpieczanie i składowanie.
- Wypadki z udziałem materiałów radioaktywnych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wymienić i zastosować zasady pracy w promieniowaniu jonizującym (K1A_W06, K1A_W07, K1A_K06), potrafi opisać wpływ tego promieniowania na tkankę żywą (K1A_W04, K1A_W07, K1A_K06), potrafi opisać i zastosować metody pomiaru promieniowania (K1A_W06, K1A_W10, K1A_W12, K1A_U02, K1A_U03), znajomość stanu prawnego dotyczącego ochrony radiologicznej (K1A_W11, K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Pozytywna ocena z dwóch testów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach: 30h
- Przygotowanie do wykładu: 15h

Razem: 45h, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 30 godzin, 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] M. Kubicka, J. Barczyk, Skuteczna ochrona radiologiczna w medycynie, Verlag-Dashofer, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -**PROGRAM OPRACOWAŁ:**

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

ETYKA ZAWODÓW MEDYCZNYCH

Kod przedmiotu: **12.0-WF-FizTP-EZaMe**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Humanistycznego**

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

CEL PRZEDMIOTU:

Zaznajomienie studenta z etycznymi aspektami pracy personelu medycznego, w szczególności pracy fizyka medycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Definicja i źródła etyki.
- Etyka w medycynie.
- Zawody medyczne i ich etos.
- Choroba jako moment krytyczny.
- Pacjent w systemie służby zdrowia i badaniach medycznych.
- Zagadnienie konfliktu pomiędzy kosztem leczenia a potrzebami pacjenta i społeczeństwa, problemy etyczne w badaniach naukowych (próby kliniczne).
- Fizyk medyczny jako człowiek i pracownik służby zdrowia wobec śmierci i nieuleczalnej choroby.
- Polskie prawodawstwo odnoszące się do zawodu fizyka medycznego i zawodów medycznych (2 wykłady).
- Relacje pracownik służby zdrowia – pacjent i jego rodzina.
- Tajemnica zawodowa, granice tajemnicy zawodowej.
- Odpowiedzialność zawodowa.
- Etyczne i moralne problemy podejmowania decyzji medycznych w sytuacjach kryzysowych.
- Pracownik medyczny a społeczeństwo w kontekście promocji zdrowia Ustawiczne doskonalenie zawodowe, moralne i etyczne.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student zna i potrafi wymienić podstawowe pojęcia i problemy etyki i bioetyki (K1A_W13, K1A_K03), umiejętność odniesienia ich do relacji medyk – pacjent, medyk – społeczeństwo (K1A_W12, K1A_W13, K1A_K03). Potrafi przedyskutować występujące w pracy fizyka medycznego sytuacje, w których trzeba podjąć krytyczną decyzję mające etyczne i moralne konsekwencje (K1A_W13, K1A_K02, K1A_K03).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Zdanie testu końcowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładach – 30 h
- Przygotowanie do wykładu – 15 h

Razem: 45 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 30 godzin, 1,5 ECTS:

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Konstańczak *Etyka pielęgnarska*, engram, 2010.
- [2] L. Vaughn, *Bioethics: principles, issues and cases*, Oxford University Press, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

KULTURA JĘZYKA

Kod przedmiotu: **08.0-WF-FizTP-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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					1
Wykład	30	2	VI	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; różnicowanie 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:

- Rozwija i doskonali umiejętności oceny innowacji językowych, potrafi rozpoznać błędy i dokonać ich korekty. Doskonali 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; różnicowanie 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

FIZYKA CIAŁA STAŁEGO DLA INŻYNIERÓW

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-FCSdl**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	VI	egzamin	
Ćwiczenia	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej fizyki ciała stałego, w tym podstaw krystalografii, metod dyfrakcyjnych określania struktury krystalicznej, struktury pasmowej, wybranych zagadnień fizyki metali, półprzewodników, magnetyzmu i nadprzewodnictwa.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy fizyki I – IV, Analiza matematyczna.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Sieci krystaliczne, klasyfikacja sieci Bravais i struktur krystalograficznych.
- Sieć odwrotna, metody dyfrakcyjne określenia struktury krystalograficznej (warunek Lauego, równanie Bragga, strefy Brillouina, geometryczny czynnik strukturalny).
- Elektron w periodycznym potencjale, twierdzenie Blocha.
- Teoria pasmowa ciał stałych, metale, półprzewodniki i dielektryki, przykłady struktur pasmowych.
- Magnetyzm
- Rozchodzenie się fal w ośrodku elastycznym, ciepło właściwe.
- Nadprzewodnictwo.

METODY KSZTAŁCENIA:

Metody kształcenia mają dwie formy wykładu i ćwiczeń rachunkowych. Na wykładzie przedstawiona zostaje teoria i wybrane przykłady z zaleceniem uzupełnienia na ćwiczeniach rachunkowych. Ćwiczenia rachunkowe mają za zadanie zdobycie przez studentów umiejętności rachunkowych na przykładach prostych modeli i dyskusję wybranych zagadnień teoretycznych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Studenci posiadają podstawową wiedzę o fizyce ciała stałego (K1A_W03). Znają podstawy krystalografii, metody doświadczalne fizyki ciała stałego (K1A_U01).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład kończy się egzaminem na ocenę. Forma zaliczenia to sprawdzenie pisemne wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności rachunkowych. Na ćwiczeniach efekty kształcenia weryfikowane są ocenami częściowymi dotyczącymi wykonanych zadań, ocenami ze sprawdzianów pisemnych i oceną końcową z umiejętności rachunkowych i rozumienia wybranych zagadnień fizyki fazy skondensowanej.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena ogólna: średnia arytmetyczna ocena z egzaminu i zaliczenia.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w wykładach: 30 godz.
- udział w ćwiczeniach: 30 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń: 35 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 25 godz.
- konsultacje: 5 godz.

RAZEM: 125 godz., 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 65 godz., 3 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Neil W. Ashcroft, N. David Mermin, *Solid State Physics*, Harcourt College Publishers 1976.
- [2] C. Kittel, *Wstęp do fizyki ciała stałego*, PWN, Warszawa 1999.
- [3] L. E. Reichl, *A Modern Course in Statistical Physics*, E. Arnold (Publishers) LTD, University of Texas Press 1980.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Internet

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Mirosław Dudek, prof. UZ

FIZYKA W MEDYCYNIE NUKLEARNEJ

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP- FwMNu**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Wykład	15	1	VI	egzamin	
Laboratorium	30	2		zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw fizyki i medycyny oraz technologii niezbędnych w radioterapii, włącznie z metodami obliczania dawek napromienienia.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawowy kurs fizyki, podstawowy kurs biologii i biologii medycznej, podstawowy kurs anatomii i fizjologii, kurs ochrony radiologicznej

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Prawa statystyczne w przemianach jądrowych
- Wytwarzanie radionuklidów
- Oddziaływanie promieniowania z materią
- Detektory gazowe
- Detektory scyntylicyjne i półprzewodnikowe
- Komory scyntylicyjne
- Techniki cyfrowe w medycynie jądrowej
- Analiza obrazów DICOM i archiwizacja PACS oraz wytyczne
- Rekonstrukcja obrazu w technice SPECT
- Kontrola jakości w SPECT i CT
- Detektory i zbieranie danych (2D i 3D) w PET
- Czynniki wpływające na ostateczny obraz PET
- Obliczanie wewnętrznego narażenia radiologicznego (MIRD) dla poszczególnych grup pacjentów
- Dokumentacja pracy fizyka medycznego, raportowanie, oznaczanie preparatów, kontrola jakości i rygorystyczne nadzorowanie powierzonych materiałów

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne (w ramach pracowni fizyki medycznej), ćwiczenia rachunkowe, obserwacje i ćwiczenia w Szpitalu Wojewódzkim w Zielonej Górze.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wymienić podstawy fizyczne radiobiologii i medycyny nuklearnej (K1A_W06), zna zasady działania urządzeń używanych w medycynie nuklearnej (K1A_W06, K1A_W10, K1A_W11, K1A_W12), potrafi wykonać podstawowe obliczenia odpowiednich dawek promieniowania (K1A_U02, K1A_U03), potrafi wymienić, zastosować i uzasadnić zasady użytkowania i kalibracji sprzętu diagnostycznego i terapeutycznego (K1A_W06, K1A_W10, K1A_W12)

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu

Laboratorium: przygotowanie do zajęć, oceny z przeprowadzonych ćwiczeń i sprawdzianów.

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30h

- Przygotowanie do ćwiczeń: 30h

- Udział w wykładach: 15h

- Udział w egzaminie: 2h

- Przygotowanie do egzaminu: 20h

- Konsultacje: 5h

Razem: 102h, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 52 godziny, 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] G. B Saha, *Physics and Radiobiology in Nuclear Medicine*, 2008.

[2] B. Pruszyński, *Radiologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

PODSTAWY RATOWNICTWA MEDYCZNEGO

Kod przedmiotu: **12.9-WF-FizTP- PRaMe**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					2
Laboratorium	30	2	VI	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Nauczenie studentów podstaw ratownictwa medycznego zarówno od strony praktycznej jak i teoretycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Podstawy anatomii i fizjologii.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Podstawowe pojęcia i narzędzia ratownictwa medycznego
- Resuscytacja krążeniowo-oddechowa (RKO) osób dorosłych
- RKO dzieci
- Nagłe zatrzymanie krążenia, użycie defibrylatora
- Zranienia – opatrywanie różnych części ciała, podstawowe zasady i technika
- Złamania, zwichnięcia i skręcenia
- Ułożenie i transport rannych
- Postępowanie w wypadkach komunikacyjnych
- Postępowanie podczas pożarów i katastrof budowlanych
- Postępowanie podczas skażenia chemicznego
- Postępowanie podczas skażenia radioaktywnego
- Postępowanie w obliczu bioterroryzmu
- Psychologia akcji ratunkowej
- Organizacja ratownictwa medycznego w Polsce

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia teoretyczne oraz ćwiczenia praktyczne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi udzielić pierwszej pomocy w najczęściej spotykanych urazach (K1A_W04). Potrafi zachowywać się w sytuacjach zagrożenia życia i zdrowia (K1A_W07, K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Test końcowy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w zajęciach: 30 h
- Przygotowanie do zajęć: 15 h

Razem: 45 godzin, 2 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela; 30 godzin, 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Jakubaszko (red.), *Ratownik medyczny*, Górnicki, Wydawnictwo Medyczne Wrocław 2003.
- [2] A. Zawadzki, *Medycyna ratunkowa i katastrof*, PZWL, Warszawa 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Kowalczyk, S. Rump, Z. Kołaciński, *Medycyna katastrof chemicznych*, PZWL Warszawa 2004.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

PROJEKT INŻYNIERSKI - OBRAZOWANIE, DIAGNOSTYKA

Kod przedmiotu: **06.0-WF-FizTP-PIObD**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

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

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

CEL PRZEDMIOTU:

Przygotowanie studentów do tworzenia i realizacji projektów inżynierskich.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość podstaw elektroniki, znajomość podstaw analizy sygnałów, znajomość podstaw statystyki medycznej, wiedza o współcześnie wykorzystywanym sprzęcie medycznym, znajomość anatomii i fizjologii człowieka

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru czynności elektrycznej serca na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru nasycenia krwi O₂ oraz pulsu na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru odpowiedzi galwanicznej skóry na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru przepływu powietrza podczas oddychania na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru ciśnienia tętniczego na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i zbudowanie urządzenia do pomiaru sygnału elektromiograficznego na bazie Arduino/Raspberry pi. Napisanie oprogramowania do akwizycji, preprocessingu, filtrowania i analizy uzyskanego sygnału.
- Projekt i wykonanie oprogramowania do analizy przefiltrowanego zapisu EKG.
- Projekt i wykonanie oprogramowania do wykrywania krawędzi pomiędzy tkankami.
- Projekt i wykonanie oprogramowania do wykrywania aktywacji mózgu w sygnale fMRI
- Projekt rozwiązania teleinformatycznego z elektrokardiografem podłączonym do sieci wewnętrznej, umożliwiającym analizę zapisu na zdalnym komputerze.

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia laboratoryjne

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi zaprojektować i zbudować odpowiednie urządzenie oraz je oprogramować lub zaprojektować oprogramowanie i wykorzystać dane zewnętrzne (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W06, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U03, K1A_U05, K1A_U07). Student potrafi pracować w zespole, zna wagę wykonywania swoich obowiązków, rozumie wpływ własnego zaangażowania na osiągnięcia innych (K1A_K02, K1A_K06).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Ukończenie projektu lub udokumentowana praca w kierunku ukończenia projektu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Zajęcia laboratoryjne: 30 h
- Przygotowanie do zajęć: 65 h
- Konsultacje: 10 h

Razem: 105 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 40 godzin, 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Timothy L. Warner, Hacking Raspberry Pi, Que Publishing, 2013.
- [2] Magnus Lie Hetland, Beginning Python: From Novice to Professional, 2nd Edition (The Experts Voice in Open Source), Apress 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] John Boxall, Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects, No Starch Press 2013

UWAGI:

Studenci pracują w grupach 3 osobowych (ewentualnie w parach) – każda grupa realizuje JEDEN projekt. Konkrety projektu są ustalane przez uczestników projektu i prowadzącego na pierwszych zajęciach.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

SEMINARIUM

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP-Semin**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					5
Seminarium	30	2	VI	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego, który stanowi sprawdzian osiągnięcia przez studenta wszystkich zakładanych efektów kształcenia, a obejmuje ogólne zagadnienia z podstaw fizyki, fizyki medycznej oraz treści zawarte w pracy dyplomowej. Cel przedmiotu realizowany jest poprzez prezentacje samodzielnie przygotowywanych zagadnień, których lista obejmuje podstawowe zagadnienia z fizyki. Celem pobocznym jest nauka przygotowywania i prowadzenia prezentacji w różnych formach.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Student powinien znać materiał wchodzący w zakres pierwszych pięciu semestrów studiów pierwszego stopnia na kierunku fizyka techniczna.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Zagadnienia zostały podzielone na dwie grupy. Każdy student przynajmniej trzykrotnie referuje zagadnienia z grupy *A* „przy tablicy” oraz przynajmniej dwa razy referuje zagadnienia z grupy *B* w postaci prezentacji multimedialnych.

Grupa A

- pomiar w fizyce
- zasady dynamiki Newtona, inercjalne układy odniesienia
- nieinercjalne układy odniesienia, siły pozorne
- zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu
- dynamika bryły sztywnej
- prawa Keplera, pole grawitacyjne
- drgania: harmoniczne, tłumione, wymuszone, rezonans
- fale akustyczne: interferencja, dudnienie, efekt Dopplera
- zasady termodynamiki, silniki cieplne, entropia
- termodynamiczny opis przejść fazowych
- prawa hydrostatyki i hydrodynamiki
- równania stanu gazów
- fale elektromagnetyczne i spektroskopia
- własności elektryczne materii
- przewodnictwo elektryczne ciał stałych

- własności magnetyczne materii
- własności optyczne kryształów
- równania Maxwella
- elektrostatyka, kondensatory, dielektryki
- magnetostatyka
- indukcja elektromagnetyczna
- optyka geometryczna, odbicie i załamanie światła
- postulaty mechaniki kwantowej, istota kwantowania
- dynamika układu kwantowego

Grupa B

- szczególna teoria względności, mechanika relatywistyczna
- własności jąder atomowych, przemiany jądrowe
- atom w polu magnetycznym
- atomy i cząsteczki, powstawanie molekuł
- interferencja i dyfrakcja światła
- elektronowy i jądrowy rezonans paramagnetyczny
- dynamika sieci krystalicznej, ciepło właściwe ciał stałych
- własności fizyczne piezo-, piro-, i ferroelektryków
- własności fizyczne para-, dia- i ferromagnetyków
- własności fizyczne półprzewodników, domieszkowanie, złącza p-n
- zjawiska transportu, dyfuzja, lepkość, przewodnictwo cieplne i elektryczne
- podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej
- układ okresowy pierwiastków a budowa atomów
- nadciekłość, nadprzewodnictwo, kondensat Bosego-Einsteina jako przykłady makroskopowych zjawisk kwantowych
- lasery i ich zastosowania

METODY KSZTAŁCENIA:

Studenci wybierają zagadnienia oraz formę prezentacji przynajmniej z tygodniowym wyprzedzeniem. Odbiorcami wystąpień są pozostali uczestnicy seminarium wraz z prowadzącym, który podczas wystąpień – w zależności od potrzeby – koryguje, bądź uzupełnia wypowiedź.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student uzupełnia i porządkuje wiedzę z fizyki wchodzącą w zakres nauczania na poprzednich latach (K1A_W01, K1A_K04). Potrafi przedstawić poszczególne działy fizyki, zarówno teoretyczne, jak i eksperymentalne (K1A_W03, K1A_W06) oraz podać i scharakteryzować ich zastosowania we współczesnym świecie (K1A_W12). W razie potrzeby wypowiedzi są uzupełniane przez prowadzącego informacjami o najnowszych osiągnięciach naukowych łączących się z omawianym zagadnieniem (K1A_U07). Umie zaprezentować swoją wiedzę w postaci wypowiedzi o zróżnicowanych formach (K1A_U06, K1A_U09, K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Formą zaliczenia zajęć jest zaliczenie z oceną. Podstawę oceniania studentów stanowią ich wystąpienia oraz aktywność podczas zajęć prowadzonych przez inne osoby. Końcowa ocena opiera się o kryterium progów punktowych przyznawanych podczas zajęć przez prowadzącego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w seminariach: $15 \times 2 = 30$ godz.
- przygotowanie do zajęć: 50 godz.
- udział w konsultacjach: 20 godz.

Razem: 100 godzin, 5 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 50 godzin, 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki tomy 1 - 5*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Andrzej Hrynkiewicz, Eugeniusz Rokita, *Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii*, PWN, Warszawa 2000.

[2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów I i II*, WNT, Warszawa 2008.

[3] Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, *Fizyka współczesna*, PWN, Warszawa 2011.

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Prof. dr hab. Andrzej Drzewiński

PSYCHOLOGIA KONTAKTU Z PACJENTEM

Kod przedmiotu: **14.4-WF-FizTP-PsKoP**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **Nauczyciel akademicki z Wydziału Pedagogiki, Socjologii i Nauki o Zdrowiu**

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					3
Wykład	30	2	VII	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studentów z psychologicznymi aspektami pracy z pacjentem. Przekazanie wiedzy o reakcjach zarówno pacjentów jak i personelu medycznego na ciężką chorobę, śmierć czy konieczność wykonania bolesnego zabiegu oraz nauczenie strategii radzenia sobie z trudnymi sytuacjami.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Brak.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Definicja psychologii, rola psychologii w medycynie, nomenklatura.
- Biologiczne podstawy zachowania.
- Psychologia rozwojowa.
- Modele osobowości.
- Spostrzeganie społeczne: jak dochodzimy do zrozumienia innych ludzi.
- Motywacje i emocje.
- Zdrowie fizyczne a zachowanie.
- Symptomy, postrzeganie własnego zdrowia a nastawienie (np. efekt placebo).
- Stres.
- Osobiste uprzedzenia i preferencje w kontakcie z pacjentem.
- Komunikacja z pacjentem i jego rodziną.
- Empatia.
- Pracownik medyczny wobec ciężkiej choroby, uszkodzeń ciała, choroby psychicznej i śmierci.
- Podejmowanie decyzji w sytuacjach krytycznych i skrajnych, radzenie sobie z odpowiedzialnością.
- Pomoc psychologiczna dla pracowników służby zdrowia i pacjentów.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi wymienić podstawowe problemy przynależne do psychologii, niezbędne w pracy fizyka medycznego (K1A_K04, K1A_W13), potrafi prawidłowo zachować w obliczu choroby, umie kontaktować się z pacjentem i jego rodziną (K1A_K03), świadomość wpływu cierpienia, nieuleczalnej choroby czy śmierci na pracownika służby zdrowia (K1A_K03), umie reagować w

sytuacjach krytycznych, potrafi uzyskać pomoc psychologiczną dla siebie i pacjenta (K1A_K02, K1A_W13).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Zdanie testu końcowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Udział w wykładach: 30h

Przygotowanie do wykładów: 30h

Test końcowy: 2h

Razem: 62 godziny, 3 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 32 godziny, 1,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] T. Gordon, W. S. Edwards, *Rozmawiać z pacjentem.. Podręcznik doskonalenia umiejętności komunikacyjnych i budowania partnerskich relacji; wskazówki dla: lekarzy, personelu medycznego, wolontariuszy, rodziny chorego*, Academica, 2009

[2] S. Ayers, R. Visser, *Psychology for Medicine*, Stage Publications, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

PRAKTYKA ZAWODOWA

Kod przedmiotu: **12.9-WF-FizTP- PraZa**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

Prowadzący: **dr Lidia Najder-Kozdrowska**

Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Praktyka	80	20	VII	zaliczenie bez oceny	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie się z pracą fizyka medycznego w placówkach służby zdrowia oraz w zakładach specjalizujących się w produkcji sprzętu wykorzystywanego w diagnostyce i terapii medycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Zaliczenie 6 semestrów studiów na kierunku fizyka techniczna – specjalność fizyka medyczna.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Tematyka przedmiotu (praktyk) związana jest ściśle z profilem wybranej placówki służby zdrowia lub zakładu i jest ustalany z opiekunem z placówki przed rozpoczęciem praktyk.

METODY KSZTAŁCENIA:

Zajęcia praktyczne. Metoda laboratoryjna. Instruktaż. Demonstracja sposobu pracy i procesów produkcyjnych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

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). Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń medycznych, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń obrazujących przy pomocy promieniowania twardego i urządzeń do radioterapii (K1A_W10). Zna podstawowe normy techniczne i standardy obowiązujące w pracy fizyka medycznego oraz w innych technicznych zawodach medycznych; potrafi wskazać ich medyczne i techniczne uzasadnienie (K1A_W11). Zna podstawowe metody, techniki, urządzenia i materiały stosowane w fizyce medycznej, potrafi wskazać powody stosowania konkretnych rozwiązań w praktyce (K1A_W12). Potrafi użytkować najpopularniejsze komputerowe systemy operacyjne, zna specyfikę dedykowanych systemów operacyjnych i ich zastosowanie w aparaturze i praktyce medycznej (K1A_U04). Potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania integrując wiedzę z zakresu fizyki, inżynierii i nauk medycznych (K1A_U05). Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii, potrafi szybko opanować nowe techniki diagnostyczne i terapeutyczne od strony technicznej (K1A_U07). 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, zna swoje ograniczenia i wie, kiedy należy zwrócić się o pomoc do ekspertów (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 techniczna, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki i techniki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały (K1A_K05). Realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy (K1A_K06). Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy (K1A_K07).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Przedstawienie przez studenta dziennika praktyk wraz z opinią opiekuna praktyki z wybranej placówki.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Czas spędzony w wybranej placówce: 80 godz.
- Bieżące przygotowywanie się do praktyk: 40 godz.
- Prowadzenie dziennika praktyk: 10 godz.

Razem: 130 godzin (6 ECTS).

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 80 godzin 4 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

Literatura związana ze specyfiką placówki (ustalana z opiekunem praktyk z wybranej placówki)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

j. w.

UWAGI:

Przed rozpoczęciem praktyk student sam wskazuje placówkę, której odbędzie praktykę i przedstawia zgodę pracownika danej placówki na pełnienie funkcji opiekuna praktyk. Student dostarcza także program praktyki ustalony z opiekunem z placówki. Student składa dokumenty związane z ubezpieczeniem na czas praktyk. Wymagane dokumenty student składa u osoby odpowiedzialnej za praktyki (pracownik wydziału).

PROGRAM OPRACOWAŁA:

Dr Lidia Najder-Kozdrowska

WYKŁAD SPECJALISTYCZNY – STATYSTYCZNA ANALIZA DANYCH Z FUNKCJONALNEGO MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP- WykSp**

Typ przedmiotu: **obowiązkowy**

Język nauczania: **polski**

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

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

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
FIZYKA TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					6
Wykład	30	2	VII	egzamin	

CEL PRZEDMIOTU:

Zapoznanie studentów ze statystycznymi metodami analizy danych fMRI, czyli przecięcia obszarów omówionych na wcześniejszych semestrach: statystycznej analizy danych, komputerowego przetwarzania danych medycznych, anatomii, analizy sygnałów oraz jednej z nieinwazyjnych metod diagnostycznych, czyli funkcjonalnego magnetycznego rezonansu jądrowego (fMRI).

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Znajomość zasad działania fMRI, znajomość podstaw biostatystyki, znajomość podstaw analizy sygnałów, znajomość podstaw anatomii.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

- Przypomnienie zasad działania fMRI.
- Formaty danych fMRI
- Modelowanie odpowiedzi BOLD.
- Przetwarzanie wstępne danych.
- Uogólniony model liniowy (GLM).
- Problem wielokrotnych porównań.
- Analiza grupowa.
- Analiza koherencji.
- Przyczynowość w sensie Grangera .
- Metody klasyfikacyjne.
- Lokalizacja aktywności mózgu.
- Wnioskowanie o połączeniach mózgowych (brain connectivity).
- Przewidywanie stanów psychicznych i stanów chorobowych.

METODY KSZTAŁCENIA:

Wykład, zadanie do samodzielnego wykonania

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student potrafi opisać działanie fMRI oraz jego fizyczne podstawy (K1A_W04, K1A_W06, K1A_W12, K1A_U06), potrafi zastosować do sygnału uzyskanego z fMRI metody obliczeniowe, które wprowadzone zostały na wcześniejszych semestrach (K1A_W02, K1A_W03, K1A_U01, K1A_U03), student potrafi w szybki sposób zapoznać się z nową techniką analityczną na poziomie praktycznym, a następnie również teoretycznym (K1A_U07), student potrafi odnieść wyniki swoich analiz do opisywanych w literaturze związków ze stanem fizycznym i psychicznym (K1A_U02, K1A_U07).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Egzamin, przedstawienie opracowanego samodzielnie problemu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- Udział w wykładzie: 30h
- Przygotowanie do wykładu: 55h
- Samodzielne przygotowanie rozwiązania problemu związanego z tematem wykładu: 30h
- Konsultacje; 3 h
- Udział w egzaminie: 2h

Razem: 120 godzin, 6 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 35 godzin, 2 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] F. Gregory Ashby, Statistical Analysis of fMRI Data, The MIT Press; 1 edition (March 11, 2011).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Russell A. Poldrack, Jeanette A. Mumford, Thomas E. Nichols, Handbook of Functional MRI Data Analysis, Cambridge University Press; 1 edition (August 22, 2011).

PROGRAM OPRACOWAŁ:

Dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

SEMINARIUM DYPLOMOWE

Kod przedmiotu: **13.2-WF-FizTP- SemDy**

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 TECHNICZNA - studia stacjonarne pierwszego stopnia					7
Seminarium	30	2	VII	zaliczenie na ocenę	

CEL PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego, w szczególności pod kątem treści zawartych w pracy dyplomowej. Cel przedmiotu realizowany jest poprzez prezentacje samodzielnie przygotowywanych

WYMAGANIA WSTĘPNE:

Student powinien znać materiał wchodzący w zakres pierwszych trzech lat studiów pierwszego stopnia na kierunku fizyka techniczna.

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Opracowywanie rezultatów badań własnych w zestawieniu z ogólnym stanem badań (tzw. "state of the art"), zapoznanie się z istniejącą literaturą, edycja pracy oraz sposobami jej prezentacji.

METODY KSZTAŁCENIA:

Prowadzący zapoznaje studentów z zasadami tworzenia pracy dyplomowej zarówno strony ułożenia planu pracy, jej układu pracy czy samej szaty edytorskiej. Student prezentuje na seminarium trzy referaty: 1) prezentujący "state of the art" dla tematyki, w której wykonuje pracę magisterską, 2) prezentujący wstępne wyniki swojej pracy w zestawieniu z wcześniejszymi wynikami innych autorów, 3) prezentujący swoją pracę dyplomową w wersji zbliżonej do wersji finalnej. Wszystkie referaty powinny być konsultowane z promotorem pracy. W dyskusjach nad prezentowanymi zagadnieniami biorą udział wszyscy studenci.

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student analizuje zasady prowadzenia badań naukowych (w zakresie projektu dyplomowego)(K1A_W03, K1A_W12, K1A_K02), ich dokumentowania (K1A_U08), opracowania (K1A_U01, K1A_U02, K1A_U05) i krytycznej oceny uzyskanych wyników (K1A_W03). Student potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych oraz technicznych zrozumiałym dla ogółu językiem (K1A_U06, K1A_U09, K1A_K05).

WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Formą zaliczenia zajęć jest zaliczenie z oceną. Podstawę oceniania studentów stanowią ich wystąpienia oraz aktywność podczas zajęć prowadzonych przez inne osoby. Końcowa ocena opiera się o kryterium progów punktowych przyznawanych podczas zajęć przez prowadzącego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

- udział w seminariach: $15 \times 2 = 30$ godz.
- przygotowanie do zajęć: $3 \times 10 = 30$ godz.
- udział w konsultacjach: 20 godz.
- przygotowanie pracy dyplomowej: 70 godz.

Razem: 150 godzin, 7 ECTS.

Nakład związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: 50 godzin, 2,5 ECTS.

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Literatura przedmiotu uzgodniona z promotorem

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: -**PROGRAM OPRACOWAŁ:**

Prof. dr hab. Andrzej Drzewiński