

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE DLA ZAJĘĆ**

Kierunek: **Optyka okularowa i optometria**  
Poziom studiów: **Studia pierwszego stopnia**

Nazwa zajęć: **Metody fizyki w diagnostyce i terapii medycznej 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i opisuje budowę oraz wyjaśnia zasadę działania podstawowej aparatury stosowanej w diagnostyce i terapii medycznej.
2. wymienia i omawia zjawiska oraz procesy fizyczne zachodzące w organizmie.
3. zna metody fizyczne stosowane w diagnostyce i terapii medycznej

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi znaleźć w literaturze informacje o najnowszych badaniach z zakresu zastosowania metod fizycznych w diagnostyce i terapii medycznej a następnie przedstawić je w przystępny sposób w formie prezentacji multimedialnej.
2. potrafi zaplanować a następnie wykonać samodzielnie lub w zespole badanie EKG, pulsoksymetryczne, USG metodą Dopplera, EEG, EPR oraz przeprowadzić jego analizę.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zjawiska elektrofizjologiczne zachodzące w organizmie człowieka.

Elektrokardiografia (układ bodźcotwórczo-przewodzący, aparatura badawcza, wykonanie badania EKG, analiza zapisu EKG, wybrane przykłady nieprawidłowego EKG).

Pulsoksymetria (podstawowe wiadomości o budowie i roli hemoglobiny, budowa i zasada działania pulsoksymetru, zastosowanie w diagnostyce).

Ultradźwięki w medycynie (powstawanie i własności ultradźwięków, budowa i zasada działania aparatu USG, zjawisko Dopplera, zastosowanie ultradźwięków do badania przepływów w naczyniach krwionośnych, typy przepływów).

Widmo fali elektromagnetycznej w powiązaniu z technikami spektroskopowymi stosowanymi w diagnostyce i terapii.

Elektronowy rezonans paramagnetyczny (podstawy zjawiska, aparatura badawcza, zastosowanie w biologii i medycynie, powstawanie i detekcja wolnych rodników, dozymetria EPR, powiązanie z radioterapią i terapią fotodynamiczną).

Podstawy obrazowania metodą EPR (EPRi), oksymetria EPR.

Jądrowy rezonans magnetyczny (podstawy zjawiska, zastosowanie w biologii i medycynie, aparatura badawcza).

Elektroencefalografia (budowa i działanie synapsy, przewodnictwo synaptyczne, aparatura badawcza, badanie EEG, zastosowanie, analiza sygnału EEG, potencjały wywołane, mapowanie mózgu).

Nazwa zajęć: **Mechanika ogólna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna prawa kinematyki i potrafi je sformułować w języku wektorowym.
2. zna i rozumie prawa dynamiki Newtona.
3. zna i rozumie zasadę zachowania energii.
4. zna i rozumie zasady dynamiki ruchu obrotowego i zasadę zachowania momentu pędu.
5. zna prawo grawitacji i rozumie jego konsekwencje.
6. zna i rozumie transformację Galileusza i Lorentza; zna założenia Szczególnej Teorii Względności (STW) i rozumie wynikające z nich konsekwencje.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi opisać ruch w 1, 2 i 3 wymiarach.
2. potrafi zastosować prawa Newtona do rozwiązywania prostych problemów.
3. potrafi zastosować zasadę zachowania energii w przypadku występowania sił zachowawczych.
4. potrafi zastosować zasadę zachowania pędu w układach wielu ciał.
5. potrafi zastosować zasady dynamiki i zasadę zachowania momentu pędu do badania ruchu obrotowego.
6. potrafi przetransformować czterowektory z jednego układu inercjalnego do innego układu inercjalnego.

**Treści programowe dla zajęć:**

Kinematyka 1. Wielkości średnie i chwilowe 2. Ruch ze stałym przyspieszeniem 3. Ruch w wyższych wymiarach 4. Wektory w ruchu dwuwymiarowym 5. Wektor położenia i jego pochodne 6. Ruch po okręgu

Prawa Newtona 1. Zasada bezwładności 2. Drugie prawo Newtona 3. Trzecie prawo Newtona 4. Ciężenie powszechne 5. Tarcie statyczne i kinetyczne

Zasada zachowania energii 1. Twierdzenie o pracy i energii 2. Zasada zachowania energii 3. Tarcie a zachowanie energii 4. Zasada zachowania energii w dwu wymiarach 5. Praca jako iloczyn skalarny 6. Siły zachowawcze i niezachowawcze 7. Zastosowanie zasady zachowania energii do grawitacyjnej energii potencjalnej

Dynamika układów wielu ciał 1. Środek masy i ciężkości 2. Zasada zachowania pędu 3. Zderzenia sprężyste i niesprężyste

Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej 1. Pojęcie bryły sztywnej 2. Przyspieszenie kątowne 3. Bezwładność, pęd i energia w ruchu obrotowym 4. Moment obrotowy i twierdzenie o pracy i energii 5. Obliczanie momentu bezwładności 6. Twierdzenie o osiach równoległych 7. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym 8. Zachowanie momentu pędu i energii w ruchu obrotowym 9. Żyroskop

Szczególna Teoria Względności (STW) 1. Postulaty STW 2. Transformacja Lorentza 3. Prawo transformacji prędkości 4. Względność równoczesności 5. Dylatacja czasu 6. Skrócenie długości 7. Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość w teorii względności 8. Geometria czasoprzestrzeni 9. Czas właściwy 10. Czerowektory i ich transformacje

Nazwa zajęć: **Analiza matematyczna 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące teorii ciągów i szeregów
2. zna i rozumie wybrane zagadnienia z teorii funkcji jednej i wielu zmiennych
3. zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych
4. zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rachunku całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie posługiwać się wybranymi metodami z teorii ciągów i szeregów (w szczególności umie obliczać granice ciągów i sprawdzać zbieżność szeregów)
2. umie posługiwać się wybranymi metodami teorii funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać granice funkcji)
3. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać pochodne i pochodne cząstkowe i stosować je do rozwiązywania innych problemów)
4. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać całki pojedyncze i wielokrotne i stosować je do rozwiązywania innych problemów)

**Treści programowe dla zajęć:**

Ciągi liczbowe:- pojęcie ciągu,- własności ciągów (ograniczoność, monotoniczność),- granica ciągu,- metody obliczania granic ciągów.

Ogólna teoria funkcji jednej i wielu zmiennych:- definicja funkcji,- dziedzina funkcji,- złożenie funkcji,- funkcje elementarne (wielomiany, funkcja wymierna, funkcja potęgowa, logarytmiczna, wykładnicza oraz funkcje trygonometryczne),- funkcja odwrotna,- funkcje cyklometryczne (arcus sinus, arcus cosinus),- granica funkcji w punkcie i w nieskończoności,- metody obliczania granic funkcji,- ciągłość funkcji.

Rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych:- pochodna funkcji i jej interpretacja geometryczna i fizyczna,- pochodne wyższego rzędu,- metody obliczania pochodnych,- różniczka funkcji,- podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego,- przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej,- reguła de l'Hospitala,- pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów,- pochodna kierunkowa,- gradient funkcji,- ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.

Rachunek całkowity funkcji jednej i wielu zmiennych:- funkcja pierwotna,- całka nieoznaczona i oznaczona,- interpretacja geometryczna i fizyczna całki oznaczonej,- metody obliczania całek,- całki niewłaściwe,- całki iterowane i wielokrotne.

Szeregi:- pojęcie szeregu,- definicja zbieżności szeregu,- kryteria zbieżności szeregów,- szeregi potęgowe (m.in. szereg Taylora i Maclaurina),- własności szeregów.

Nazwa zajęć: **Elektryczność i magnetyzm**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę z zakresu elektryczności i magnetyzmu w zakresie podstawowych pojęć oraz praw elektromagnetyzmu (Gausa, Ampera, Faradaya, równań Maxwella)
2. zna elektryczne i magnetyczne własności materii
3. rozumie i wyjaśnia wybrane zjawiska z dziedziny elektryczności i magnetyzmu

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy/zadania z zakresu elektromagnetyzmu w oparciu o nabytą wiedzę z wykładu i opanowany aparat matematyczny (rachunek wektorów, rachunek różniczkowy i całkowy itd.)
2. rozumie i potrafi opisać wybrane zjawiska z zakresu elektromagnetyzmu

**Treści programowe dla zajęć:**

**ELEKTROSTATYKA:** ładunek elektryczny, kwantyzacja ładunku, zasada zachowania ładunku elektrycznego; prawo Coulomba, obliczanie sił działających w układach ładunków punktowych; pojęcie pola elektrycznego (obliczanie natężenia pól elektrycznych dla układu ładunków punktowych), pole elektryczne dipola, energia układu ładunków, ruch ładunku w polu elektrycznym, dipol w polu elektrycznym; strumień pola wektorowego, rozkłady ciągłe ładunków – gęstość liniowa, powierzchniowa i objętościowa, natężenie pola dla różnych ciągłych rozkładów ładunku; prawo Gausa w postaci całkowitej i różniczkowej; potencjał pola elektrycznego, powierzchnie ekwipotencjalne, natężenie pola a potencjał, napięcie, energia pola elektrycznego, praca i energia w polu elektrycznym; kondensatory i pojemność, dielektryki w polu elektrycznym

**PRĄD ELEKTRYCZNY:** natężenie i gęstość prądu elektrycznego, prądy stacjonarne i prawo zachowania ładunku; prawo Ohma, oporność właściwa materiałów i opór elektryczny, zależność temperaturowa dla oporu, praca i moc prądu elektrycznego, obwody elektryczne, źródła SEM, uogólnione prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa, obwody RC; przewodnictwo elektryczne w metalach, elektrolitach i gazach, siła elektromotoryczna, obwody prądu stałego, prawa Kirchhoffa, rozpraszanie energii przy przepływie prądu

**POLE MAGNETYCZNE:** definicja pola magnetycznego, strumień pola magnetycznego, ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym, siła Lorentza, wyznaczenie stosunku  $e/m$ , efekt Halla, cyklotrony i synchrotrony; siła działająca w polu magnetycznym na przewodnik z prądem, pole magnetyczne wytwarzane przez przewodnik z prądem, prawo Ampera, prawo Biot-Savarta, siła działająca między przewodnikami z prądem, ramka z prądem w polu magnetycznym – moment siły, dipolowy moment magnetyczny, pole magnetyczne solenoidu, pola ładunków w ruchu, pola wirowe, twierdzenie Stokesa, potencjał wektorowy

**INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA:** prawo Faradaya, reguła Lenza, indukcyjność, samoindukcja, indukcja wzajemna; prądy wirowe, siła elektromotoryczna w płęcie poruszającym się w jednorodnym polu magnetycznym, generator prądu zmiennego, transformator, energia i gęstość energii pola magnetycznego

**RÓWNANIA MAXWELLA:** Prawo Gausa dla pola magnetycznego, prąd przesunięcia, równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej, fale elektromagnetyczne i transport energii, doświadczenie Hertza.

**OBWODY PRĄDU ZMIENNEGO:** drgania elektromagnetyczne w obwodzie LC; drgania obwodu RLC, tłumienie w obwodzie RLC, drgania wymuszone i rezonans w obwodach RLC; obwody prądu zmiennego, moc i energia w obwodach prądu zmiennego, transformatory

**POLA ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE W MATERII:** polaryzacja dielektryka, podatność elektryczna, polaryzowalność atomów i molekuł, piezoelektryczność i elektrostrykcja, ferroelektryki; pole magnetyczne pętli z prądem, prądy elektryczne w atomie i orbitalny moment magnetyczny, spin elektronu i spinowy moment magnetyczny, doświadczenie Einsteina-de Haasa; magnetyzacja, podatność magnetyczna, paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm, histereza magnetyczna, magnetyzm ziemski

Nazwa zajęć: **Analiza matematyczna 2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące szeregów oraz transformaty Fouriera
2. zna i rozumie wybrane zagadnienia teorii równań różniczkowych
3. zna i rozumie wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej

**w zakresie umiejętności:**

1. umie posługiwać się wybranymi metodami dotyczącymi szeregów i transformaty Fouriera (w szczególności umie wyznaczać szeregi i transformaty Fouriera podstawowych funkcji)

2. umie posługiwać się wybranymi metodami teorii równań różniczkowych (w szczególności umie znajdować rozwiązania wybranych równań)

3. umie posługiwać się wybranymi metodami analizy funkcjonalnej

**Treści programowe dla zajęć:**

Szeregi Fouriera: - pojęcie szeregu Fouriera, - rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, - zagadnienie sumowania szeregów Fouriera, - własności szeregów Fouriera, - operacje na szeregach Fouriera.

Transformata (przekształcenie) Fouriera: - pojęcie transformaty Fouriera, - pojęcie odwrotnej transformaty Fouriera, - własności transformaty Fouriera, - równość Parsevala.

Równania różniczkowe: - pojęcie równania różniczkowego, - pojęcie rozwiązania równania różniczkowego, - zagadnienie początkowe i brzegowe, - zagadnienie Struma-Liouville'a, - metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych, - równanie liniowe pierwszego i wyższych rzędów.

Elementy analizy funkcjonalnej: - pojęcie przestrzeni unormowanej, - operatory liniowe (w tym klasyczne operatory fizyki matematycznej, np. operator Laplace'a), - własności operatorów, - widmo operatora.

Nazwa zajęć: **Marketing**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna cele i zadania współczesnego marketingu oraz taktykę działań marketingowych
2. Zna zasady tworzenia skutecznych kampanii promocyjnych
3. Zna i rozumie specyfikę działań promocyjnych i marketingowych w branży medycznej; rozumie na czym polega marketing usług medycznych

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi przygotować analizę rynku optycznego dla celów kampanii promocyjnej usług optycznych i optometrycznych.
2. Potrafi przygotować i zrealizować kampanię marketingową usług medycznych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi wykorzystać swoją wiedzę zawodową we współpracy z firmami prowadzącymi działalność marketingową oraz działania reklamowe.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zadana współczesnego marketingu. Otoczenie marketingowe i zachowania klientów, Taktyka działań marketingowych

Analizy rynku i badania marketingowe; Jak zaplanować i wykonać (lub komu zlecić) badanie marketingowe.

Zasady tworzenia skutecznych kampanii promocyjnych; Rodzaje kampanii promocyjnych. Marketing w handlu i usługach.

Marketing internetowy; nowe media w marketingu i ich wykorzystanie, marketing w mediach społecznych.

Promocja i marketing branży medycznej; na czym polega marketing usług i/lub produktów medycznych? Jak skutecznie promować salon optyczny i gabinet optometryczny? Reklama usług optycznych i optometrycznych oraz produktów do ochrony wzroku.

Budowanie dobrego wizerunku marki modowej – marketing na przykładzie wybranych marek okularowych.

Nazwa zajęć: **Fizjologia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Ma szczegółową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka oraz budowy i funkcji tkanek.
2. Zna kategorie pojęciowe oraz terminologię z zakresu fizjologii człowieka oraz histologii.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych metod i technik laboratoryjnych stosowanych w histologii i fizjologii, potrafi je zastosować. Potrafi wykonywać proste badania doświadczalne.
4. Potrafi w sposób przystępny omówić funkcjonowanie układów / narządów człowieka oraz przedstawić budowę i funkcje różnych tkanek.
5. W oparciu o przeprowadzone doświadczenie ma wiedzę jak wyciągać wnioski oraz przedstawić fakty z zakresu fizjologii.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do Fizjologii.

Fizjologia układu krążenia.

Fizjologia układu oddechowego.

Fizjologia mięśni.  
Fizjologia układu nerwowego.  
Fizjologia narządów zmysłów.  
Przemiana materii i energii.  
Płyny ustrojowe.  
Fizjologia układu moczowego. Gospodarka wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa.  
Fizjologia układu pokarmowego.  
Układ wewnętrzwydzielniczy.

Nazwa zajęć: **Fizyka 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Przedstawia pojęcia, koncepcje i metody mechaniki.
2. Wyjaśnia modele podstawowych zjawisk idei mechaniki.

**w zakresie umiejętności:**

1. Stosuje poznane metody do rozwiązywania podstawowych problemów mechaniki.
2. Analizuje wyniki otrzymywane podczas rozwiązywania problemów mechaniki

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę w dyskusji.

**Treści programowe dla zajęć:**

Ruch jednowymiarowy  
Wektory  
Ruch dwu i trójwymiarowy  
Zasady dynamiki Newtona  
Praca i energia  
Energia potencjalna i zasada zachowania energii  
Pęd i zasada zachowania momentu pędu  
Bryła sztywna i jej ruch obrotowy  
Moment pędu i zasada zachowania momentu pędu  
Toczenie się ciał  
Nieinercjalne układy odniesienia  
Siła i energia grawitacji, prawa Keplera  
Oscylator harmoniczny  
Mechanika płynów

Nazwa zajęć: **Technologia okularowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Posiada wiedzę niezbędną do wykonywania czynności związanych z pracą optyka okularowego na terenie laboratorium optycznego.
2. Zna przeznaczenie i zasady działania obsługiwanych urządzeń.
3. Zna podstawowe charakterystyki elementów optycznych wykorzystywanych w optyce okularowej jak też innych potencjalnie możliwych do wykorzystania w tym zakresie.
4. Wie jak zastosować określone elementy optyczne, materiały oraz metody w kontekście zaopatrzenia narządu wzroku lub w celach temu pośrednich, jednocześnie uwzględniając ich fizyczne ograniczenia.
5. Posiada wiedzę dotyczącą rozmaitych materiałów wykorzystywanych zarówno w zakresie wytwarzania elementów optycznych jak też pozostałych elementów służących do wytwarzania określonych pomocy optycznych. Posiada wiedzę na temat stosowanych odczynników oraz interakcji chemicznych wynikających z ich użycia.
6. Wie jak eksploatować, konserwować i zabezpieczać urządzenia stosowane w laboratorium.
7. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące na terenie laboratorium optycznego.

**w zakresie umiejętności:**

1. Posiada umiejętność jakościowego i ilościowego oszacowania parametrów i innych właściwości elementów optycznych wykorzystywanych w optyce okularowej, jak też potencjalnie możliwych do wykorzystania w tej dziedzinie.
2. Potrafi oszacować wpływ na układ wzrokowy rozmaitych rozwiązań stosowanych w optyce okularowej. Potrafi nazwać i wyjaśnić główne mechanizmy obserwowanych zależności i powiązać je z efektami towarzyszącymi.

3. Potrafi na podstawie obliczeń zaprojektować i w dalszych działaniach wykonać elementarne układy optyczne, mogące przyjąć rolę pomocy wzrokowych, jednocześnie umie określić parametry związane z korzyściami z ich zastosowania.

4. Potrafi sprawnie i zgodnie z ustalonymi procedurami wykorzystać dostępne w laboratorium urządzenia pomiarowe, montażowe oraz obrabiające, jak też oprzyrządowanie pomocnicze. Uwzględniając właściwości materiałów i odczynników stosowanych w optyce okularowej, potrafi zastosować je i obchodzić się z nimi w sposób zgodny z ich charakterem. Potrafi przewidzieć zjawiska niepożądane, które wiążą się z użyciem określonych urządzeń, materiałów i odczynników.

#### **w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Posiada umiejętność pokierowania zespołem, jak też czytelnego porozumiewania się podczas współpracy z innymi, niezależnie od roli jaką pełni w zespole.

2. Posiada umiejętność zoptymalizowania swoich działań w kontekście potrzeb pacjenta w zgodności z etyką zawodową.

3. Posiada umiejętność zrozumiałego i zwięzłego zrelacjonowania wyników swoich poczynań oraz spostrzeżeń, dostosowując wyważony przekaz informacji do potrzeb zainteresowanego nimi odbiorcy.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Parametryzacja wstępna elementów optycznych z uwzględnieniem standardowych jak też niestandardowych metod.

Ćwiczenia:

1. szacowania parametrów elementów optycznych i korekcji okularowych metodami neutralizacji;
2. ocena szacunkowa specyfiki i właściwości konstrukcji elementów optycznych;
3. ocena jakości i stanu opraw okularowych z uwzględnieniem wyrobów fabrycznych, używanych;
4. ocena przydatności przykładowego asortymentu montażowego w kontekście planowania realizacji wykonywanego zamówienia;

Ocena jakościowa i ilościowa elementów oraz pomocy wzrokowej w odniesieniu do norm wzrokowych oraz potencjalnych zaburzeń wzrokowych. Kompleksowa analiza danych pomiarowych.

Prace projektowo-obliczeniowe, doświadczalne i wykonawczo-montażowe:

1. Projektowanie pomocy wzrokowej w oparciu o jej docelowe przeznaczenie oraz parametry określone na podstawie pomiarów powierzonych materiałów optycznych.
2. Empiryczna ocena działania wykonanej pomocy wzrokowej i porównanie wyników doświadczalnych z obliczonymi parametrami zawartymi w projekcie.

Nazwa zajęć: **Anatomia człowieka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe wiadomości o budowie i topografii organizmu ludzkiego w nawiązaniu do ich funkcji i kliniki.

2. zna funkcje i role i narządów należących do tych układów oraz wzajemne powiązania wymienionych układów.

3. zna: rodzaje tkanek, narządy i układy, budowę i rodzaje kości, podział szkieletu oraz ogólną budowę i funkcje szkieletu.

4. ma wiedzę o ogólnej budowie i rodzajach połączeń kości. Zna cechy stawów i ich rodzajach (przykłady).

5. zna rodzaje i ogólną budowę mięśni. Podział mięśni na grupy i ich czynność.

6. zna ogólną budowę i topografię serca. Krążenie duże i małe. Główne naczynia tętnicze. Główne pnie żyłne. Główne pnie i przewody chłonne.

7. posiada wiedzę o budowie górnych i dolnych drogach oddechowych oraz o budowa płuc i opłucnej.

8. zna ogólną budowę i podział układu pokarmowego. Cechy budowy poszczególnych części przewodu pokarmowego. Otrzewna. Narządy zewnątrz i wewnątrzotrzewnowe. Gruczoły przewodu pokarmowego (ślinianki, wątroba i trzustka). Ruchy i odruchy przewodu pokarmowego.

9. zna topografię i budowę nerek. Drogi wyprowadzające mocz (moczowód, pęcherz moczowy, cewka moczowa).

10. zna narządy płciowe wewnętrzne i zewnętrzne żeńskie.

11. zna narządy płciowe wewnętrzne i zewnętrzne męskie.

12. zna budowę nerwów rdzeniowych i czaszkowych. Zakres unerwienia nerwów czaszkowych oraz nerwów wychodzących ze splotów.

13. zna podział czynnościowy i topograficzny układu nerwowego. Komory mózgowia i krążenie płynu mózgowo - rdzeniowego. Płaty i zakręty półkul. Lokalizacja ośrodków w korze. Budowa rdzenia kręgowego. Opony mózgowia i rdzenia kręgowego.

14. zna układ nerwowy autonomiczny - podział, oraz części układu współczulnego i przywspółczulnego, mediatory, czynność.
15. zna gruczoły dokrewne - ich budowę i topografię, hormony i ich funkcje.
16. zna i rozumie budowę narządu wzroku i słuchu.
17. zna: budowę skóry. Funkcja skóry. Przydatki skóry. Różnice regionalne i rozwojowe w budowie skóry.

**w zakresie umiejętności:**

1. rozwija wiedzę praktyczną w zakresie anatomii prawidłowej, ze szczególnym uwzględnieniem budowy i funkcji układów: kostno-stawowego, mięśniowego, ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego, narządów zmysłów, układu sercowo-naczyniowego, oddechowego, pokarmowego, moczowo-płciowego, wewnątrzwydzielniczego.
2. kształtuje umiejętności posługiwania się w praktyce mianownictwem anatomicznym i wykorzystanie znajomości topografii narządów u człowieka.

**Treści programowe dla zajęć:**

1. Rodzaje tkanek. Narządy i układy. Budowa i rodzaje kości. Podział szkieletu. Ogólna budowa i funkcje szkieletu.
2. Ogólna budowa i rodzaje połączeń kości. Cechy stawów, rodzaje (przykłady).
3. Rodzaje i ogólna budowa mięśni. Podział mięśni na grupy i ich czynność.
4. Ogólna budowa i topografia serca. Krążenie duże i małe. Główne naczynia tętnicze. Główne pnie żyłne Główne pnie i przewody chłonne.
5. Górne i dolne drogi oddechowe. Budowa płuc. Opłucna.
6. Ogólna budowa i podział układu pokarmowego. Cechy budowy poszczególnych części przewodu pokarmowego. Otrzewna. Narządy zewnętrz- i wewnątrzotrzewnowe. Gruczoły przewodu pokarmowego (ślinianki, wątroba i trzustka). Ruchy i odruchy przewodu pokarmowego.
7. Topografia i budowa nerek. Drogi wyprowadzające mocz (moczowód, pęcherz moczowy, cewka moczowa).
8. Narządy płciowe wewnętrzne i zewnętrzne żeńskie.
9. Narządy płciowe wewnętrzne i zewnętrzne męskie.
10. Budowa nerwów rdzeniowych i czaszkowych. Zakres unerwienia nerwów czaszkowych oraz nerwów wychodzących ze splotów.
11. Podział czynnościowy i topograficzny układu nerwowego. Komory mózgowia i krążenie płynu mózgowo - rdzeniowego. Płaty i zakręty półkul. Lokalizacja ośrodków w korze. Budowa rdzenia kręgowego. Opony mózgowia i rdzenia kręgowego.
12. Układ nerwowy autonomiczny - podział, oraz części układu współczulnego i przywspółczulnego, mediatory, czynność.
13. Gruczoły dokrewne - ich budowa i topografia, hormony i ich funkcja.
14. Narząd wzroku i ucho.
15. Skóra. Funkcja skóry. Budowa skóry. Przydatki skóry. Różnice regionalne i rozwojowe w budowie skóry.

Nazwa zajęć: **Metody fizyki w diagnostyce i terapii medycznej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Wymienia, opisuje budowę oraz potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowej aparatury stosowanej w diagnostyce i terapii medycznej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie zaplanować i wykonać samodzielnie badanie oraz wykonać jego analizę.
2. Umie wymienić i omówić zjawiska oraz procesy fizyczne zachodzące w organizmie.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy biomechaniki (kinetyka, kinematyka), aktywność mięśniowa i jej pomiar (EMG), chód fizjologiczny, podstawy analizy chodu. Instrumentalna i kliniczna ocena chodu.

Podstawy interpretacji obrazów USG, rodzaje charakterystyk i głowic, artefakty. Echokardiografia 2D, M-mode. USG jamy brzusznej: obrazowanie dużych naczyń jamy brzusznej, nerek, wątroby, śledziony, trzustki, moczowodów, pęcherza moczowego, gruczołu krokowego. USG tarczycy. USG stawów, obrazowanie wybranych mięśni. USG oka: biometria, pomiar długości gałki ocznej, obrazowanie mięśni okoruchowych.

Rejestracja i analiza sygnału EKG metodą Holtera. Analiza szczególnych przypadków patologicznych. Ocena dobowej zmienności rytmu serca.

Fizykoterapia: leczenie ciepłem i zimnem, biostymulacja, elektrolecznictwo, magnetoterapia, laseroterapia.

Elektroencefalografia: rodzaje stosowanych układów i elektrod, geometria zapisu 3D, fale mózgowie w zależności od ich częstotliwości, mapping 3D, analiza sygnału, potencjały wywołane w szczególności-VEP.

SQUID: magnetoencefalografia, magneto kardiografia, magnetogastrografia

Rodzaje tomografii: MRI, CT, PET, SPECT

Dozymetria: biologiczne skutki napromieniowania, radio-, protono- i inne terapie. Co wpływa na podatność guza na radioterapię. Skutki uboczne stosowanych metod.

Nazwa zajęć: **Podstawy chemii**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie podstawy struktury materii i fizykochemicznych praw rządzących przemianami materii
2. Określa właściwości pierwiastków oraz budowy i właściwości związków chemicznych
3. Interpretuje i zapisuje równania reakcji chemicznych
4. ma wiedzę w zakresie podstawowych technik eksperymentalnych stosowanych w chemii i potrafi zastosować odpowiednią technikę w praktyce

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym
2. potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty z zakresu chemii ogólnej oraz analizować i interpretować uzyskane rezultaty
3. potrafi rozwiązywać problemy obliczeniowe z zakresu chemii i znajdować dla nich znaczenie praktyczne
4. potrafi w sposób przystępny przedstawić fakty (np. wyniki badań, odkrycia, aktualny stan wiedzy) z zakresu chemii ogólnej oraz przygotować opracowania na wskazane tematy

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi wykazać znaczenie chemii w różnych aspektach życia codziennego, potrafi wykazać potencjalne ryzyka związane ze stosowaniem różnych substancji chemicznych również z wykorzystaniem kart charakterystyki substancji chemicznych
2. Potrafi wykazać znaczenie wiedzy chemicznej w optyce okularowej i optometrii

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu, jądro atomowe. Pojęcie mola, masy molowej, objętości molowej gazu

Układ okresowy pierwiastków chemicznych, wiązania chemiczne, oddziaływania międzycząsteczkowe. Stechiometria oraz nomenklatura związków nieorganicznych (w tym głównie: tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole)

Reakcje chemiczne (typy reakcji). Równania reakcji chemicznych, podstawy obliczeń chemicznych. Podstawy termodynamiki: funkcje termodynamiczne, termodynamiczny opis układów, termochemia, równowaga termodynamiczna. Stechiometria równań chemicznych – molowy, wagowy i objętościowy stosunek reagentów.

Kinetyka chemiczna, równowagi chemiczne, stan równowagi, procesy odwracalne i nieodwracalne, stała równowagi. Roztwory, sposoby wyrażania stężeń. Stężenie molowe roztworów. Stężenie procentowe roztworów. Przeliczanie stężeń. Rozcieńczanie, zatężanie i mieszanie roztworów. Przygotowanie roztworu o określonym stężeniu substancji rozpuszczonej. Rozpuszczalność substancji. Iloczyn rozpuszczalności

Roztwory elektrolitów, dysocjacja, definicje kwasowości i zasadowości, solwatacja, hydroliza. Autodysocjacja wody, skala pH, prawo rozcieńczeń Ostwalda, obliczenia związane ze stopniem i stałą dysocjacji.

Równania reakcji redoks – ustalanie stechiometrii, bilansy elektronowy.

Budowa, najważniejsze właściwości i zastosowanie związków kompleksowych (koordynacyjnych)

Grupy funkcyjne, klasyfikacja związków organicznych, budowa związków organicznych, właściwości wybranych związków organicznych, które znajdują zastosowania w fizyce medycznej

Wybrane techniki laboratoryjne i eksperymentalne stosowane w chemii: pipetowanie, destylacja, ekstrakcja, chromatografia, spektroskopia absorpcyjno-emisyjna, analiza wagowa i miareczkowa

Nazwa zajęć: **Optyka geometryczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna znaczenie odkryć i osiągnięć optyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego
2. zna i rozumie podstawowe prawa optyki geometrycznej oraz zna granice ich stosowalności



3. posiada wiedzę z zakresu stosowania praw optyki geometrycznej zarówno do prostych elementów optycznych jak również urządzeń optycznych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie przedstawić modele światła oraz opisać widmo fal elektromagnetycznych
2. umie wyjaśnić zachowanie promienia świetlnego na granicy ośrodków optycznych
3. potrafi opisać zjawiska odbicia światła od powierzchni zwierciadłanych płaskich i sferycznych
4. umie znaleźć położenie obrazów tworzonych przez zwierciadła metodą graficzną
5. umie zdefiniować współczynnik załamania światła, prawa jakie rządzą zmianą kierunku promieni przy przechodzeniu światła przez granicę ośrodków, wyjaśnić zjawisko dyspersji
6. umie podać i wyjaśnić równania opisujące soczewkę cienką
7. umie wytłumaczyć różnicę między soczewką cienką a grubą
8. potrafi znaleźć położenie obrazów tworzonych przez soczewki metodą graficzną
9. umie klasyfikować oraz opisać rodzaje wad odwzorowań i sposoby ich korekcji
10. umie scharakteryzować konstrukcję i zasadę działania wybranych przyrządów optycznych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań
2. rozumie konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności
3. myśli niezależnie i twórczo

**Treści programowe dla zajęć:**

optyka jako nauka o świetle, pojęcie światła, promienia świetlnego, wiązki świetlnej, modele światła: geometryczny, falowy oraz korpuskularny

granica ośrodków optycznych i jej wpływ na zachowanie promienia świetlnego, rodzaje odbić, zasada Fermata oraz jej związek z prawem odbicia i załamania (prawami Snella), zasada Huygensa i graficzna konstrukcja procesu odbicia i załamania światła, całkowite wewnętrzne odbicie

współczynnik załamania jako podstawowa stała materiałowa w optyce, dyspersja i charakteryzujące ją współczynniki (współczynnik dyspersji, liczba Abbego oraz dyspersja cząstkowa), empiryczne równania dyspersji: równania Cauchy'ego oraz Hertzbergera, podstawowe materiały wykorzystywane do produkcji: szkło typu flint oraz kron

zwierciadła płaskie, sferyczne i asferyczne, teoria pierwszego rzędu (Gaussa) zjawisk optycznych, obszar przyosiowy, przestrzenie optyczne oraz typy obrazów, równanie zwierciadła sferycznego oraz graficzna konstrukcja obrazu

płytko płasko-równoległa (grubość zredukowana płytki), pryzmat (minimalne odchylenie biegu promienia przez pryzmat, warunek achromatyzacji pryzmatu oraz szczególne typy pryzmatów)

załamanie światła na pojedynczej powierzchni sferycznej, powiększenie podłużne, poprzeczne oraz kątowe

soczewki cienkie, model soczewki cienkiej, rodzaje i własności soczewek, równania opisujące soczewkę (wzór szlifierzy soczewek, Gaussa, Newtona), wyznaczanie biegu promienia przez soczewkę

model soczewki grubej - punkty kardynalne, wyznaczanie punktów kardynalnych, metody znajdowania biegu promienia świetlnego przez soczewkę

wady odwzorowań optycznych (aberracje) i przyczyny ich powstawania: aberracje monochromatyczne (sferyczna, koma, astygmatyzm, krzywizna pola, dystorsja), aberracja chromatyczna, teoria aberracji Seidla

przyrządy optyczne: łączenie soczewek, lupa, mikroskop, luneta Keplera, luneta Galileusza

Nazwa zajęć: **Biochemia**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe procesy biochemiczne jakie zachodzą w organizmie człowieka
2. zna podstawy procesu produkcji energii w mitochondriach
3. zna rolę pierwiastków śladowych, makropierwiastków i witamin w organizmie człowieka

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe szlaki metaboliczne: glikoliza, cykl pentozowy, glikogenoliza, glikoneogeneza, lipoliza, lipogeneza

Biochemiczne aspekty produkcji energii w mitochondriach

Rola pierwiastków śladowych, witamin i makropierwiastków dla zdrowia człowieka

Objawy zaburzeń przyswajania witamin, pierwiastków śladowych i makropierwiastków ze szczególnym uwzględnieniem alkoholizmu  
Mechanizmy samoregulacji procesów biochemicznych

Nazwa zajęć: **Prawo autorskie i prawo patentowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie najważniejsze pojęcia związane z ochroną własności intelektualnej.
2. Zna i rozumie zapisy Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz Ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi określić najważniejsze procedury oraz wymagania związane z uzyskaniem patentu krajowego lub patentu europejskiego

**Treści programowe dla zajęć:**

Własność intelektualna i jej rodzaje, konieczność i rodzaje ochrony; najważniejsze akty prawne w zakresie praw autorskich oraz prawa własności przemysłowej. Dlaczego warto chronić własność intelektualną?

Prawa autorskie i prawa pokrewne; przedmiot i podmiot ochrony, czas trwania ochrony oraz zakres terytorialny.

Dozwolony użytek, użytek osobisty, prawa autorskie w pracach studenckich i dyplomowych oraz w publikacjach naukowych; prawo cytatu, pojęcie plagiatu, studium przypadków.

Przeniesienie praw autorskich czy licencja? Rodzaje licencji i czas trwania licencji; trwałość przeniesienia praw autorskich.

Jak efektywnie chronić i zarządzać prawami własności intelektualnej w firmie? Strategie zarządzania własnością intelektualną w firmie.

Pomysł, wynalazek, innowacja, własność przemysłowa. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej. Prawa własności przemysłowej - patenty na wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych.

Patent krajowy czy patent europejski? Procedury i urzędy ds. własności intelektualnej - Urząd Patentowy RP; Europejska Organizacja Patentowa, Europejski Urząd Patentowy. Opłaty za ochronę. Zgłoszenie wynalazku lub wzoru użytkowego w celu uzyskania patentu lub prawa ochronnego; Co powinno zawierać krajowe/europejskie zgłoszenie patentowe? Zastrzeżenia patentowe/ochronne; Szczegółowe zasady sporządzania dokumentacji zgłoszenia.

Nazwa zajęć: **Histologia z cytologią**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wybrane pojęcia z zakresu nauk biologicznych i nauk o zdrowiu
2. zna i rozumie budowę i funkcje ludzkich tkanek
3. zna i rozumie mechanizmy współdziałania komórek, tkanek i narządów na poziomie organizmu
4. potrafi opisać budowę histologiczną narządów wewnętrznych
5. zna i rozumie podstawowe funkcje fizjologiczne człowieka

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przeprowadzić i interpretować wyniki prowadzonych badań dotyczących funkcjonowania ludzkiego organizmu
2. potrafi posługiwać się mikroskopem elektronowym, przygotować preparaty histologiczne oraz rozpoznawać tkanki budujące narządy wewnętrzne

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium
2. podczas zajęć laboratoryjnych potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z zakresu nauk biologicznych i nauk o zdrowiu

Budowa i funkcje tkanki łącznej

Mechanizmy sygnalizacji komórkowej

Budowa i funkcje tkanki mięśniowej

Budowa i funkcje tkanki nerwowej

Charakterystyka i funkcje tkanki nabłonkowej

Rola komórek nerwowych i glijowych w sygnalizacji komórkowej. Bariera krew-mózg.

## Budowa histologiczna narządów wewnętrznych

### Nazwa zajęć: **Język angielski A2**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie umiejętności:**

1. potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego.
2. umie czytać ze zrozumieniem krótsze teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym.
3. rozumie prosty oryginalny materiał audio lub wideo z życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie Present Simple and Present Continuous, Past Simple and Past Continuous, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Past Perfect oraz czasach przyszłych na poziomie A2

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne, przymiotniki, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna) dla poziomu A2

Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz związane z bezpośrednim środowiskiem studenta (jedzenie, osobowość, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia, rodzina, studia, praca, technologia, podstawowe słownictwo związane z kierunkiem studiów)

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów

Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

### Nazwa zajęć: **Biologia układu wzrokowego 2**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę w zakresie wpływu patologii ogólnoustrojowych na stan układu wzrokowego.
2. zna podstawowe techniki badań narządu wzroku oraz procedury udzielania pierwszej pomocy w przypadku urazów narządu wzroku.
3. potrafi samodzielnie zebrać materiały i zreferować zagadnienia rozszerzające zakres wiedzy w obszarze biologii układu wzrokowego.
4. zna zasadę wykonywania badań VEP, potrafi wykonać badanie perymetryczne.
5. potrafi zastosować właściwe procedury pierwszej pomocy w przypadku urazów narządu wzroku
6. Jest świadomy postępu w zakresie nauk medycznych i technicznych, stąd rozumie potrzebę uczenia ustawicznego
7. Zna zasadę działania perymetru komputerowego i wykorzystania poszczególnych testów statycznych i kinetycznych.
8. Zna zasadę działania oraz sposób wykonania badania elektretinograficznego.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykonać badanie VEP, jego analizę w tym przypadków patologicznych.
2. Potrafi wykonać badanie perymetryczne z użyciem różnych testów.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Zmiany patologiczne w przebiegu chorób ogólnoustrojowych wpływające na stan układu wzrokowego. Wybrane metody badań narządu wzroku – badania obrazowe i czynnościowe.

Pierwsza pomoc w urazach narządu wzroku.

### Nazwa zajęć: **Praktyki zawodowe z optyki okularowej**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na określonym stanowisku.
2. Zna organizację pracy i skutki działań podjętych w ramach praktyk.
3. Zna wyposażenie specjalistyczne miejsca praktyki.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w toku studiów podczas wykonywania zadań.
2. Potrafi posługiwać się specjalistycznym sprzętem stosowanym w miejscu pracy.

3. Potrafi kompetentnie doradzać klientom uwzględniając ich potrzeby wzrokowe.
4. Potrafi aktualizować wiedzę dotyczącą nowych produktów i rozwiązań optycznych stosowanych w optyce okularowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do zachowań empatycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w rozwiązywaniu trudnych problemów;
2. Potrafi skutecznie i kompetentnie komunikować się z klientami w zakresie optyki okularowej.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu praktyk.

Poznanie zakresu działalności miejsca praktyk.

Poznanie procedur obowiązujących w miejscu praktyk.

Realizacja zadań powierzonych podczas praktyki, do których należy:

1. Obsługa klienta w zakresie doboru i dopasowania opraw okularowych.
2. Wykonanie pomiarów potrzebnych do wykonania pomocy wzrokowej.
3. Dobór soczewek okularowych uwzględniający potrzeby wzrokowe, komfort, aspekty kosmetyczne i styl życia.
4. Kontrola poprawności wykonania okularów korekcyjnych w odniesieniu do norm.
5. Regulacja i naprawa różnych typów okularów korekcyjnych.
6. Rozwiązywanie problemów w przypadku trudności adaptacyjnych do okularów korekcyjnych.

Nazwa zajęć: **Matematyka 2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wybrane zagadnienia dotyczące rachunku całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych
2. zna i rozumie wybrane zagadnienia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych
3. zna i rozumie wybrane zagadnienia teorii równań różniczkowych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać całki pojedyncze i wielokrotne i stosować je do rozwiązywania innych problemów)
2. umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych (w szczególności umie obliczać gradient i pochodne kierunkowe funkcji)
3. umie posługiwać się wybranymi metodami teorii równań różniczkowych (w szczególności umie znajdować rozwiązania wybranych równań)

**Treści programowe dla zajęć:**

Rachunek całkowity funkcji jednej i wielu zmiennych: - funkcja pierwotna, - całka nieoznaczona i oznaczona, - interpretacja geometryczna i fizyczna całki oznaczonej, - całki iterowane i wielokrotne, - metody obliczania całek, - zastosowania geometryczne całek.

Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, cz. 2: - pochodna kierunkowa, - gradient funkcji, - operator nabla.

Równania różniczkowe: - pojęcie równania różniczkowego, - pojęcie rozwiązania równania różniczkowego, - zagadnienie początkowe, - metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych, - równanie liniowe pierwszego i wyższych rzędów.

Nazwa zajęć: **Optyka okularowa 2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna rozwiązania optyczne w korekcji wysokich wad wzroku.
2. Zna problemy korekcji różnowzroczności
3. Zna rodzaje uszlachetnień soczewek okularowych.
4. Zna zagadnienia transmisji i absorpcji i wytrzymałości mechanicznej soczewek okularowych.
5. Zna normy dotyczące charakterystyk fizycznych soczewek okularowych i materiałów na oprawy korekcyjne.
6. Zna możliwości i ograniczenia stosowania korekcji okularowych.
7. Zna zagadnienia związane z powiększeniem okularowym.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi dobrać korekcję okularową w różnych problemach wzrokowych.
2. Potrafi dokonać oceny poprawności wykonania korekcji okularowej.
3. Potrafi dokonać doboru, centracji i montażu soczewek jednoogniskowych, wieloogniskowych i zmiennoogniskowych w oprawie korekcyjnej.

4. Potrafi wykonać regulację i naprawę oprawy okularowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Posiada kompetencje do rozwiązywania problemów związanych z użytkowaniem okularów korekcyjnych.
2. Posiada kompetencje w zakresie doboru okularów i innych pomocy optycznych chroniących wzrok przed szkodliwymi czynnikami fizycznymi.

**Treści programowe dla zajęć:**

Korekcja dużych wad wzroku. Soczewki asferyczne i specjalnej konstrukcji do korekcji dużych wad wzroku. Zastosowanie materiałów na soczewki o wysokim współczynniku załamania światła. Dobór opraw i wykonanie okularów korekcyjnych dla dużych wad wzroku.

Korekcja różnowzroczności. Niezrównoważone działanie pryzmatyczne soczewek. Powiększenie okularowe. Czynniki kształtu i mocy. Soczewki izeikoniczne. Okulary korekcyjne w różnowzroczności.

Uszlachetnienia powierzchni soczewek okularowych. Cienkowiarskowe powłoki antyrefleksyjne. Filtry absorpcyjne i barwienie soczewek. Własności transmisyjne soczewek okularowych. Soczewki fotochromowe i polaryzacyjne.

Okulary ochronne. Wytrzymałość mechaniczna soczewek okularowych i metody jej oceny. Wymagania dotyczące środków indywidualnej ochrony oczu. Dobór środków ochronnych oczu.

Normy dotyczące soczewek okularowych i opraw korekcyjnych. Wymagania i metody sprawdzania ich właściwości. Normy wykonawcze okularów korekcyjnych. Metody kontroli poprawności wykonania korekcji okularowej.

Wykonanie okularów korekcyjnych z soczewkami jednoogniskowymi, wielogniskowymi i zmiennoogniskowymi uwzględniającymi indywidualne cechy i potrzeby użytkownika.

Rozwiązywanie problemów z użytkowaniem korekcji okularowej. Regulacja oprawy i naprawa okularów korekcyjnych.

**Nazwa zajęć: Procedury optometryczne 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wie jak wykonać pełne badanie refrakcji i na jego podstawie przepisać korekcję
2. wie jakich testów użyć do pomiarów forii i zakresów wergencji, zna prawidłową notację wyników i normy
3. zna rolę wywiadu i badań wstępnych w procesie diagnostycznym
4. zna podstawowe pojęcia z zakresu widzenia obuocznego takie jak tłumienie i dwojenie
5. wie jakie są kolejne etapy widzenia obuocznego i rozumie pojęcie stereopsji
6. wie jaka jest rola akomodacji w układzie wzrokowym, zna podstawowe relacje pomiędzy akomodacją i konwergencją
7. wie czym jest pole widzenia i jakich testów użyć do zbadania centralnego i peryferyjnego pola widzenia

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przeprowadzić wywiad i badanie wstępne i na ich podstawie postawić wstępną hipotezę odnośnie problemu wzrokowego pacjenta
2. potrafi wykonać badanie refrakcji i przepisać właściwą korekcję dla pacjenta. Rozumie, że wynik badania refrakcji nie musi być tożsamy z korekcją przepisaną pacjentowi
3. potrafi dobrać odpowiednie testy do pomiarów forii i zakresów wergencji, zna zalety i ograniczenia różnych metod, rozumie zależności pomiędzy wielkością odchylenia a zakresami wergencji. Potrafi rozróżnić forię od tropii. Potrafi ocenić otrzymane wyniki w odniesieniu do norm
4. potrafi zinterpretować informacje od pacjenta odnośnie lokalizacji obiektów w testach opartych na dysocjacji obrazu z użyciem różnych metod.
5. potrafi wykonać testy stereopsji, zna normy i wie o czym mogą świadczyć odstępstwa od nich.
6. potrafi wykonać pomiary akomodacji i zinterpretować ich wyniki w odniesieniu do norm. Rozumie powiązania pomiędzy wynikami a możliwymi dolegliwościami pacjenta w codziennym funkcjonowaniu.
7. potrafi wykonać i zinterpretować wyniki pomiarów pola widzenia

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi komunikować się z pacjentem w sposób dla niego zrozumiały i empatyczny.

**Treści programowe dla zajęć:**

Badanie refrakcji obiektywne i subiektywne. Zrozumienie wpływu przekorygowania i niedokorygowania na pozostałe parametry układu wzrokowego jak akomodacja i wergencja.

Badanie forii i zakresów wergencji. Znajomość różnych testów z ich zaletami i ograniczeniami. Cover test naprzemienny, jednostronny oraz z użyciem listw pryzmatycznych. Test Maddoxa i zmodyfikowana

karta Thorringtona. Metoda von Graeffe'a. Pomiar horyzontalne i wertykalne. Interpretacja wyników w odniesieniu do kryteriów.

Podstawowe testy widzenia obuocznego, test Wortha i jego interpretacja w oparciu o informacje od pacjenta odnośnie lokalizacji obrazów w przestrzeni

Pomiary akomodacji (amplituda, sprawność, odpowiedź akomodacji z użyciem skioskopii dynamicznej i testu Willmsa, dodatnia i ujemna względna akomodacja). Wpływ zaburzeń akomodacji na dolegliwości wzrokowe pacjenta sygnalizowane w wywiadzie. Podstawowe zależności pomiędzy akomodacją i konwergencją

Pomiary stereopsji do dali i bliży. Stereopsja globalna i lokalna (test motyla i muchy).

Wywiad i pomiary wstępne. Przeprowadzenie wywiadu, postawienie wstępnych hipotez i wybór procedur niezbędnych do ich zweryfikowania.

Badania pola widzenia. Zalety i ograniczenia różnych metod: metoda konfrontacyjna, test Amslera, perymetria. Podstawowe zależności pomiędzy wynikami a zaburzeniami w obrębie układu wzrokowego.

**Nazwa zajęć: Środowisko wzrokowe - ergonomia pracy/ochrona wzroku**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna charakterystyki widmowe i czasowe naturalnych i sztucznych źródeł światła (w tym ekranów LCD, LED) oraz regulacje dotyczące oświetlenia.
2. zna interpretację krzywej czułości oka ludzkiego (CIE) i metody jej wyznaczania.
3. zna pojęcie radiometrii i fotometrii oraz jednostki stosowane w pomiarach natężenia światła.
4. zna zasadę działania filtrów AR oraz absorpcji światła w masie (w tym zjawisko fotochromizmu) w celu ochrony wzroku lub poprawienia właściwości użytkowych soczewek okularowych.
5. zna zasadę działania filtrów polaryzacyjnych w celu eliminacji odbić od powierzchni płaskich.
6. zna zagadnienia związane z czasową zdolnością rozdzielczą procesu widzenia.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wskazać różnice pomiędzy właściwościami spektralnymi i czasowymi sztucznych (w tym ekrany LCD, LED) i naturalnych źródeł światła oraz wskazać odpowiednie metody ochrony wzroku.
2. potrafi określić warunki prawidłowego oświetlenia w różnych sytuacjach (w tym oświetlenia przy badaniach ostrości wzroku).
3. potrafi określić właściwości optyczne warstw AR, materiałów fotochromowych oraz soczewek barwionych w masie na podstawie widma transmisji.
4. potrafi wyjaśnić działanie okularów polaryzacyjnych w celu eliminacji odbić oraz wskazać warunki ich optymalnego działania.
5. potrafi wyjaśnić zjawisko czasowej zdolności rozdzielczej procesu widzenia.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi krytycznie ocenić informacje handlowe/reklamowe podawane przez firmy optyczne w celu rekomendacji produktów tych firm dla klientów.

**Treści programowe dla zajęć:**

Właściwości spektralne oraz charakterystyki czasowe naturalnych i sztucznych (w tym ekranów LCD, LED) źródeł światła.

Krzywa CIE (normalne widzenie barw oraz anomalie widzenia barw), kolorymetria.

Radiometria oraz fotometria.

Właściwości optyczne i użytkowe warstw AR, powłok fotochromowych oraz materiałów barwionych w masie. Wybrane metody ochrony wzroku.

Eliminacja odbić od powierzchni płaskich.

Czasowa zdolność rozdzielcza procesu widzenia.

**Nazwa zajęć: Percepcja wzrokowa z elementami neuronauki**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu przebiegu drogi wzrokowej.
2. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu percepcji światła.
3. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu widzenia barwnego.
4. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu percepcji przestrzeni.
5. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu percepcji kształtu.
6. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu percepcji ruchu.
7. Powinien/powinna wykazać się wiedzą i zrozumieniem tematyki z zakresu percepcji czasowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Powinien/powinna wykazać się znajomością podstawowych teorii i metodologii badań psychofizycznych.
2. Zna narzędzia diagnostyczne do badania zaburzeń widzenia barwnego.
3. Zna narzędzia diagnostyczne do badania kontrastu i oślnienia.
4. Umie projektować eksperymenty związane ze zdolnością rozdzielczą siatkówki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Percepcja wzrokowa- Percepcja barw- Rozróżnianie chromatyczne (barwa odcień i nasycenie) w prawidłowym widzeniu barwnym oraz w zaburzeniach widzenia barwnego- Mieszanie barw i odbiór barw- Kontrast barwny, stałość barw i adaptacja do barwy- Charakterystyka barw i kolorymetria (przestrzeń barw CIE)

- Czułość widmowa w prawidłowym widzeniu barwnym oraz w zaburzeniach widzenia barwnego- Mechanizmy powstawania zaburzeń widzenia barwnego

Testy diagnostyczne do badań zaburzeń widzenia barwnego

Percepcja przestrzeni- Określanie kierunku ruchu i głębi (wskazówki jednooczne i obuoczne, lokalizacja okulocentryczna i egocentryczna)- Charakterystyka funkcji sensorycznych (interakcje obuoczne, w tym sumowanie obuoczne, tłumienie, rywalizacja obuoczna, punkty korespondujące siatkówek, horopter)- Rozwój fuzji sensorycznej oraz widzenia obuocznego- Zaburzenia postrzegania kierunku i odległości (anizeikonii i niedowidzenie)- Oddziaływanie sensoryczno-motoryczne (fiksacja, dysparacja, nieprawidłowa lokalizacja, zachowania kierowane przez wzrok, postawa ciała i percepcyjna orientacja oraz ruch samoistny)

Percepcja kształtu- Statyczna ostrość wzroku (z uwzględnieniem ustawień testów, czynników wpływających na ostrość wzroku, w tym zamazanie, natężenie światła, kontrast), charakterystyka ostrości wzroku- Funkcja wrażliwości na kontrast (z uwzględnieniem czynników na nią wpływających)- Iluzje, prawa stałości, relacje figura-tło- Kontrast równoczesny i interakcje przestrzenne (pasma Macha)

Zdolność rozdzielcza siatkówki: teoria i projektowanie eksperymentów.  
Badanie kontrastu i oślnienia.

Percepcja światła- Próg absolutny w percepcji światła - aspekty widmowe, przestrzenne i czasowe- Progi różnicowe bodźców świetlnych na różnych poziomach adaptacji (prawa Webera i DeVriesa-Rose'a), charakterystyka kontrastu- Adaptacja do jasności i ciemności – teorie i procesy- Charakterystyka sumowania przestrzennego i czasowego (prawa Ricco, Pipera i Blocha)

Percepcja ruchu- Czynniki wpływające na wykrywanie ruchu rzeczywistego i pozornego, wykrywanie przemieszczeń- Iluzja „motion aftereffect”- Dynamiczna ostrość wzroku, funkcjonowanie wzrokowe przy poruszającym się obiekcie oraz przy poruszającym się obserwatorem

Percepcja czasowa- Próg fuzji migotania, z uwzględnieniem czynników wpływających (wielkość testowanego obiektu, lokalizacja i poziom adaptacji)- Zjawiska związane z migotaniem światła (Bartley brightness enhancement) - Kontrast następczy i maskowanie - Funkcja czułości kontrastu czasowego- Nieruchome obrazy siatkówkowe i jednooczna supresja (efekt Troxlera) - Supresja sakadyczna

Zjawiska entoptyczne - Charakterystyka i pochodzenie różnych zjawisk (uwzględniając rogówkę, soczewkę i ciało szkliste) - Zjawiska związane z naczyniami krwionośnymi i krążeniem (drzewo Purkiniego, krążenie w naczyniach włosowatych) - Zjawiska związane z widzeniem centralnym (plamka Maxwella, zjawisko Haidingera) - Zjawiska związane z odkształceniem siatkówki albo innymi aspektami siatkówki (smugi Moora, błękitne łuki siatkówkowe, fosfeny)

Podstawowe metody i teorie psychofizyczne: - Pomiar progu całkowitego i absolutnego - Metoda granic, dostosowania bodźca i stałego bodźca

Psychofizyczne metody i teorie skalowania: - Skalowanie bezpośrednie - Skalowanie pośrednie Metody i teorie detekcji sygnału.

Nazwa zajęć: **Farmakologia ogólna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie mechanizmy działania leków, farmakodynamikę oraz farmakokinetykę poszczególnych grup leków.

2. Zna wskazania, przeciwwskazania do stosowania poszczególnych grup leków, posiada wiedzę o prawidłowym stosowaniu leków oraz o ich dawkowaniu.
3. Zna właściwości farmakologiczne wybranych grup leków, działania niepożądane i interakcje między lekami.
4. Zna grupy leków, których nadużywanie może prowadzić do zatruc, zna objawy najczęściej występujących zatruc.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykonać proste obliczenia farmakokinetyczne.
2. Potrafi uzyskać i ocenić informacje o ogólnym stanie zdrowia oraz udzielić pierwszej pomocy.
3. Potrafi ocenić wpływ działań niepożądanych poszczególnych grup leków na dalszą diagnostykę badanego.
4. Umie zinterpretować charakterystyki farmaceutyczne produktów leczniczych oraz krytycznie ocenić materiały reklamowe dotyczące leków.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się i wyszukiwania informacji o nowych lekach oraz badaniach.
2. Kieruje się dobrem badanego. Przestrzega tajemnicy dotyczącej informacji o chorobach badanego i zażywanych lekach.

**Treści programowe dla zajęć:**

Farmakokinetyka

Farmakodynamika

Leki działające na autonomiczny układ nerwowy

- Agoniści i antagoniści cholinergiczni- Agoniści i antagoniści adrenergiczni

Leki przeciwbólowe i miejscowe środki znieczulające Leki przeciwgorączkowe i przeciwzapalne

Antybiotyki Leki przeciwwirusowe Leki antyalergiczne Leki wpływające na układ oddechowy i sercowo-

naczyniowy Antyseptyki, środki dezynfekujące, konserwanty

Częste ogólnoustrojowe działania niepożądane leków

Ogólny stan zdrowia - Wywiad w zakresie diagnostyki osłabienia, utraty masy ciała, gorączki, bólu głowy oraz zniechęcenia i złego samopoczucia - Zasady podstawowej pierwszej pomocy

**Nazwa zajęć: Optyka fizjologiczna 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna budowę oraz układ optyczny oka. Potrafi scharakteryzować jego elementy składowe (modele, punkty kardynalne, źrenice i osie).
2. zna i rozumie pojęcia: refrakcji oka (w szczególności anomalie refrakcyjne oka), charakterystykę składowych oka (grubości elementów, promienie krzywizn, długości), obrazów Purkiniego.
3. zna pojęcia: obrazu siatkówkowego (w szczególności jego wielkość i jakość), dyfrakcji, aberracji, zniekształceń i astygmatyzmu.
4. definiuje funkcje wzrokowe oraz podstawowe aspekty widzenia jednoocznego (rozdzielczość przestrzenna i czasowa, wrażliwość na kontrast, adaptacja do ciemności i jasności, luminancja, widzenie barwne).

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi schematycznie przedstawić model oka uwzględniając refrakcję i punkty kardynalne.
2. potrafi omówić podstawowe pomiary funkcji wzrokowych.
3. potrafi scharakteryzować takie pojęcia jak moc układu optycznego, ametropia, punkt daleki i punkt bliski, korekcja wad wzroku, aberracje oka i astygmatyzm.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. odpowiedzialnie przygotowuje się do przepisów dotyczących ochrony oczu i odpowiednich norm.

**Treści programowe dla zajęć:**

Budowa oka. Układ optyczny oka: charakterystyka elementów składowych (krzywizny, grubości, współczynniki załamania światła i długości osiowe), modele oka, punkty kardynalne, źrenice wejściowa i wyjściowa (ich funkcje optyczne), kąty i osie optyczne oraz obrazy Purkiniego.

Refrakcja oka. Anomalie refrakcyjne oka: ametropia, punkt daleki, punkt bliski, aberracje oka, korekcja wad wzroku.

Obraz siatkówkowy: wielkość i jakość obrazu na siatkówce, powiększenie i pomniejszenie obrazu w okularach, aberracje (sferyczne, chromatyczne, koma, krzywizny, astygmatyzm skośny, dystorsja), dyfrakcja, rozpraszanie światła.



Funkcje wzrokowe. Podstawowe aspekty widzenia jednoocznego (rozdzielczość przestrzenna i czasowa, wrażliwość na kontrast, adaptacja do ciemności i jasności, widzenie barwne). Podstawy pomiarów funkcji wzrokowych.

Standardy i regulacje.

Nazwa zajęć: **Biomechanika ruchu człowieka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe zjawiska fizyczne związane z układem ruchu człowieka.
2. zna strukturę i zasady funkcjonowania układów biomechanicznych.
3. zna podstawowe metody pomiarowe stosowane w diagnostyce i analizie ruchu (analiza wideo, optoelektronika, akcelerometria, dynamometria).

**w zakresie umiejętności:**

1. umie scharakteryzować układ ruchu człowieka, opisać podstawowe zjawiska fizyczne związane z układem ruchu.
2. umie opisać strukturę i zasady funkcjonowania układów biomechanicznych.
3. potrafi zastosować podstawowe metody pomiarowe stosowane w diagnostyce i analizie ruchu (analiza wideo, optoelektronika, akcelerometria, dynamometria) oraz zinterpretować uzyskane dane.

**Treści programowe dla zajęć:**

Biomechanika jako nauka - zarys historyczny i rozwój metod badawczych

Biomechanika tkanek (właściwości biomechaniczne tkanek, wytrzymałość mechaniczna tkanki kostnej)

Statyka (warunki równowagi układów biomechanicznych, biomechanika postawy stojącej)

Kinematyka (metody badania ruchu w kinematyce)

Struktura układów biomechanicznych (pary kinematyczne, łańcuchy kinematyczne, stopnie swobody)

Antropometria w biomechanice ruchu (wyznaczanie gęstości, masy, ogólnego środka ciężkości ciała człowieka, momentu bezwładności segmentów ciała)

Kinetyka (siły i momenty sił)

Praca, moc i energia (praca wewnętrzna/zewnętrzna, gromadzenie energii i strategie oszczędzania energii)

Kinetyka i kinematyka trójwymiarowa (układy odniesienia, układy osi anatomicznych)

Mechanika mięśni (charakterystyki biomechaniczne mięśni, elektromiografia)

Lokomocja człowieka (fizjologia i patologia chodu)

Elementy biomechaniki sportu (bieg, skok, rzut, mechanizmy urazów)

Metody pomiarowe (analiza wideo, optoelektronika, analiza danych, akcelerometria, pomiary ciśnienia, dynamometria)

Nazwa zajęć: **Statystyka medyczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa: zdarzenie, zmienna losowa, prawdopodobieństwo, rozkład zmiennej losowej

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie zastosować poznany aparat teorii prawdopodobieństwa do rozwiązywania praktycznych zadań.
2. Potrafi zastosować odpowiednie miary statystyczne do opisu danych medycznych, a także przedstawić wyniki w formie graficznej.
3. Potrafi zidentyfikować prawidłowo realny problem badawczy, oraz wybrać i wykonać odpowiedni test statystyczny w celu weryfikacji hipotezy badawczej.
4. Potrafi czytać ze zrozumieniem literaturę specjalistyczną dotyczącą statystyki medycznej, oraz właściwie opisać wykonywane testy statystyczne.
5. Posługuje się oprogramowaniem statystycznym Statistica w stopniu średniozaawansowanym

**Treści programowe dla zajęć:**

Zdarzenia losowe, przestrzeń probabilistyczna, pojęcie prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, formuła Bayesa

Zmienna losowa ciągła i dyskretna (skokowa), dystrybucja, rozkład prawdopodobieństwa, funkcje zmiennej losowej

Momenty statystyczne i charakterystyki liczbowe rozkładów prawdopodobieństwa, przykłady rozkładów prawdopodobieństwa: normalny, Bernoulliego, dwumianowy

Wstęp do statystyki: populacja, próbka, estymatory, skale pomiarowe, graficzne sposoby prezentacji danych

Statystyka opisowa: miary tendencji centralnej, miary zmienności, miary symetrii, graficzny sposób przedstawiania statystyk

Centralne twierdzenie graniczne, przedział ufności dla średniej, testy dla jednej próbki: test t-studenta, rodzaje hipotez i błędów, moc testu

Testy parametryczne dla dwóch próbek: test t-studenta, poprawka Welcha, test t dla różnic

Testy nieparametryczne dla dwóch próbek: znaków, Wilcoxon, Manna-Whitneya, chi<sup>2</sup>, dokładny Fishera, McNemara

Testy do porównywanie wielu próbek: ANOVA, ANOVA z powtarzanymi pomiarami, Kruskalla-Wallis, Friedmana

Badanie siły relacji między zmiennymi -współczynniki korelacji: Pearsona, Spearmana, τ Kendalla, Yulea, C-Pearsona, V-Cramera

Regresja liniowa

**Nazwa zajęć: Komunikacja z klientem/pacjentem**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. wykazuje się podstawową wiedzą i zrozumieniem (1) różnych stylów komunikacyjnych, (2) komunikacji werbalnej i niewerbalnej(3) różnic kulturowych oraz (4) technik komunikacji międzykulturowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi stosować różne style komunikacji

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowa do komunikacji w pacjencie i kliencie dopasowanej do sytuacji oraz możliwości pacjenta/klienta

**Treści programowe dla zajęć:**

Rozpoznawanie i rozumienie stylów komunikacji Czym jest komunikacja? - Komunikacja pasywna - Komunikacja agresywna - Komunikacja pasywno-agresywna - Komunikacja asertywna - Różnice w postrzeganiu komunikacji między nadawcą a odbiorcą Bariery w komunikacji - Przeszkody fizyczne wpływające na komunikację - Konflikty osobowościowe a komunikacja Komunikacja werbalna i niewerbalna Komunikacja werbalna - Co składa się na komunikację werbalną - Jak skutecznie używać komunikacji werbalnej

Komunikacja niewerbalna - Definiowanie komunikacji niewerbalnej - Dlaczego komunikacja niewerbalna jest skuteczna - Odczytywanie wskazówek niewerbalnych

Komunikowanie się na piśmie - Używanie komunikacji pisemnej - Plusy i minusy komunikacji pisemnej

- Unikanie nieporozumień w komunikacji pisemnej Różnice kulturowe w komunikacji Czym jest kultura?

- Rozumienie roli komunikacji w kulturze - Rozpoznawanie zmiennych kulturowych - Przekonania, wartości, oczekiwania, postawy - Rozumienie różnic w podejmowaniu decyzji w różnych kulturach -

Rozumienie norm, rytuałów i tabu innych kulturo Równość, różnorodność i integracja Bariery w komunikacji międzykulturowej - Przystosowanie do innych kulturo Szok kulturowy - Słepota kulturowa

- Język Wrażliwość na własne tło kulturowe i jego wpływ na komunikację - Kwestie etyczne w komunikacji międzykulturowej - Komunikacja z ludźmi z różnych kultur - Przejawianie się różnic w komunikacji międzykulturowej w różnych środowiskach zawodowych - Uwzględnianie indywidualnych potrzeb u pacjentów o odmiennym pochodzeniu kulturowym Techniki komunikacji międzykulturowej

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Gesty, kontakt wzrokowy, komunikacja werbalna i niewerbalna

Krew. Patofizjologia układu krzepnięcia.  
Patofizjologia wstrząsu.  
Patofizjologia układu oddechowego (górnych i dolnych dróg oddechowych), zaburzenia obturacji, Astma a POCHP, Zespół bezdechu sennego.  
Patofizjologia układu wewnątrzwydzielniczego.  
Cukrzyca i otyłość.  
Patofizjologia bólu, stanu zapalnego, karcinogenezy, zaburzenia odpowiedzi komórkowej na patogen.  
Patofizjologia termoregulacji.  
Podstawy patofizjologii ośrodkowego układu nerwowego.

Nazwa zajęć: **Fizyka 2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe pojęcia, prawa i koncepcje z zakresu elektryczności, magnetyzmu i optyki falowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. umie opisywać prawidłowości, zjawiska oraz procesy z zakresu elektryczności, magnetyzmu i optyki falowej na podstawie poznanych twierdzeń i praw.

2. potrafi analizować problemy z zakresu elektryczności, magnetyzmu i optyki falowej oraz znajdować ich rozwiązania.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do zachowań empatycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu trudnych problemów;

**Treści programowe dla zajęć:**

Ładunek elektryczny; budowa materii; przewodniki i izolatory; ładunki indukowane; prawo Coulomba; natężenie pola elektrycznego; zasada superpozycji natężeń; dipol elektryczny; ładunek punktowy w polu elektrycznym

Prawo Gaussa: strumień natężenia pola elektrycznego; ogólna postać prawa Gaussa; zastosowania prawa Gaussa

Elektryczna energia potencjalna i potencjał elektryczny; zachowawczość pola elektrostatycznego; energia potencjalna układu ładunków elektrycznych; pojęcie potencjału elektrycznego; potencjał elektryczny ładunku punktowego; potencjał elektryczny wytworzony przez układ ładunków; powierzchnie ekwipotencjalne; związek pomiędzy potencjałem i natężeniem pola elektrycznego

Dielektryk w polu elektrycznym; polaryzacja dielektryka; stała dielektryczna; pojemność elektryczna kondensatora; kondensator z dielektrykiem; prawo Gaussa w dielektrykach; układy kondensatorów; energia pola elektrycznego

Prąd elektryczny; natężenie prądu elektrycznego; opór elektryczny; prawo Ohma; siła elektromotoryczna i opór wewnętrzny ogniwa; energia i moc w obwodach elektrycznych; obwody elektryczne: prawa Kirchhoffa, oporniki łączone szeregowo i równolegle; obwód RC

Pole magnetyczne; indukcja pola magnetycznego; ruch naładowanej cząstki w polu magnetycznym; przewodnik z prądem w polu magnetycznym; zasada działania silnika elektrycznego; źródła pola magnetycznego: magnetyzm materii i pole magnetyczne wywołane ruchem ładunków; prawo Biot-Savarta; oddziaływania pomiędzy przewodnikami z prądem; prawo Ampere'a i jego zastosowania; prawo Gaussa dla pola magnetycznego; pętla z prądem jako model dipola magnetycznego; podział materii ze względu na właściwości magnetyczne

Strumień pola magnetycznego; indukcja elektromagnetyczna: prawo Faradaya i reguła Lenza; indukowane pole elektryczne; prądnica prądu przemiennego; prądy wirowe; pojęcie indukcyjności i indukcyjność solenoidu; samoindukcja i indukcja wzajemna; energia pola magnetycznego; obwód RL

Drgania w obwodzie LC; drgania tłumione, wymuszone i rezonans w obwodzie RLC; opór, reakcja i zawada; rozpraszanie energii w obwodzie prądu zmiennego; transformator

Prąd przesunięcia i indukowane pole magnetyczne; uogólnione prawo Ampere'a; równania Maxwella; fale elektromagnetyczne: wytwarzanie i propagacja; widmo promieniowania elektromagnetycznego; opis matematyczny płaskiej fali elektromagnetycznej, wektor Poyntinga, stojące fale elektromagnetyczne; natężenie fali elektromagnetycznej.

Rozchodzenie się światła: prędkość światła; fale świetlne na granicy dwóch ośrodków: prawo odbicia i prawo załamania światła; całkowite wewnętrzne odbicie; dyspersja; liniowa polaryzacja światła i prawo Malusa; polaryzacja kołowa i eliptyczna

Zasada Huygensa; interferencja światła (źródła koherentne); doświadczenie Younga - warunki interferencji konstruktywnej i destruktywnej; interferencja w cienkich warstwach; dyfrakcja światła na pojedynczej szczelinie; siatka dyfrakcyjna; dyfrakcja promieni X na kryształach; zdolność rozdzielcza przyrządów optycznych i kryterium Rayleigha

**Nazwa zajęć: Podstawy patologii narządu wzroku**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna, rozumienie patologię układu wzrokowego dotyczącą w szczególności: (1) oczodołu, (2)(3) układu łzowego, (4) spojówki, (5) rogówki, (6) twardówki i nadtwardówki, (7) przedniej błony naczyniowej (tęczówki i ciała rzęskowego), (8) patologii źrenicy, akomodacji (9) komory przedniej, struktur kąta przesączania i ciśnienia wewnątrzgałkowego, (10) soczewki ocznej, (11) ciała szklistego, (12) naczyńki, (13) siatkówki (w tym nieprawidłowości oczne wpływające na jej różnych warstwach i anatomicznych punktach orientacyjnych, np. plamka, dołek, peryferia siatkówki itd.(14) nerwu wzrokowego a także (15) chorób ogólnoustrojowych wpływających na oko.

2. zna i rozumie epidemiologię chorób: (1) oczodołu, (2)(3) układu łzowego, (4) spojówki, (5) rogówki, (6) twardówki i nadtwardówki, (7) przedniej błony naczyniowej (tęczówki i ciała rzęskowego), (8) patologii źrenicy, akomodacji (9) komory przedniej, struktur kąta przesączania i ciśnienia wewnątrzgałkowego, (10) soczewki ocznej, (11) ciała szklistego, (12) naczyńki, (13) siatkówki (w tym nieprawidłowości oczne wpływające na jej różnych warstwach i anatomicznych punktach orientacyjnych, np. plamka, dołek, peryferia siatkówki itd.(14) nerwu wzrokowego a także (15) chorób ogólnoustrojowych wpływających na oko.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi badać palpacyjne przydatki oka, odwinąć powieki, zdiagnozować i wprowadzić postępowanie w przypadku chorób brzegów powiek, prowadzić badanie palpacyjne worka spojówkowego, ocena kanalików łzowych, obserwację i ocenę dynamiki powiek, ocenę położenia punktów łzowych

2. potrafi oceniać asymetrię oczu, rozpoznać dysplazję czaszkowo-twarzowe, wykonać egzoftalmometrię, badanie palpacyjne brzegu oczodołu, oszacowanie kąta przesączania, badanie reakcji źrenic, ocenę względnego defektu dośrodkowego w reakcjach źrenic, badanie widzenia barwnego, badanie pola widzenia, badanie wrażliwości na kontrast

3. potrafi wykonać pomiary i interpretować wyniki badań w odniesieniu do patologii układu wzrokowego (keratometrię, pomiar średnicy rogówki, topografię rogówki)

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi stosować strategie promowania zdrowia i zapobiegania chorobom oczu

**Treści programowe dla zajęć:**

Patofizjologia, diagnostyka, możliwości postępowania i rokowanie w chorobach: : (1) oczodołu, (2) przydatków oka, (3) układ łzowego, (4) spojówki, (5) rogówki, (6) twardówki, (7) przedniej części błony naczyniowej (tęczówka i ciało rzęskowe), (8) źrenicy, patologii akomodacji (9) komory przedniej, struktury kąta przesączania, (10) soczewki, (11) ciała szklistego, (12) naczyńki, (13) siatkówki, (14) nerwu wzrokowego

**Nazwa zajęć: Język angielski B21**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć płynne wypowiedzi ustne na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak i na tematy ogólno-akademickie.

2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim charakterze ogólnym jak i akademickim, związane z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje.

3. potrafi zrozumieć oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły.

4. potrafi przygotować i wygłosić prezentację na wybrany temat.

5. potrafi opracować teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub> zawodowego.

6. potrafi redagować wybrane teksty w stylu formalnym.

7. potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.

**Treści programowe dla zajęć:**

Swobodne posługiwanie się czasami gramatycznymi w języku angielskim.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: okresy warunkowe typ 1,2,3 oraz mieszane; struktury gramatyczne 'wish,'get used to/used to, past modals, formy bezokolicznikowe i imiesłowowe.

Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: ekstremalne sytuacje, refleksja na temat planów życiowych, terapeutyczna funkcja muzyki, higiena snu,

komunikacja niewerbalna oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów.

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 3.

Redagowanie wybranych typów tekstów formalnych

**Nazwa zajęć: Słabowidzenie i pomoce wzrokowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe jednostki chorobowe, prowadzące do słabowidzenia
2. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu słabowidzenia.
3. zna i rozumie budowę i zasadę działania podstawowych pomocy optycznych dla słabowidzących.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozpoznać różne rodzaje pomocy optycznych dla słabowidzących i ocenić ich przydatność w funkcjonowaniu osób słabowidzących.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. gotów/wa do działania w grupie specjalistów zajmujących się osobami słabowidzącymi

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia powiązane ze słabowidzeniem.

Podstawowe patologie prowadzące do słabowidzenia.

Podstawowe pojęcia optyki geometrycznej związane z pomocami optycznymi dla słabowidzących.

Podział, budowa i zasada działania pomocy optycznych dla słabowidzących.

**Nazwa zajęć: Język angielski B22**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tworzyć płynne wypowiedzi ustne na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak ja na tematy ogólno-akademickie.
2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim, związane z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje.
3. rozumie oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły.
4. potrafi przygotować i wygłosić prezentację na wybrany temat.
5. opracowuje teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i zawodowego
6. redaguje wybrane teksty w stylu formalnym.
7. uzupełnia i doskonali nabytą wiedzę i umiejętności.

**Treści programowe dla zajęć:**

Swobodne posługiwanie się czasami gramatycznymi w języku angielskim.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: strona bierna, następstwo czasów, zdania celu, porównania, rzeczowniki policzalne i niepoliczalne, przedimki.

Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: system sprawiedliwości, przestępstwa internetowe, świat mediów i e-mediów, problematyka biznesu i ekonomii, reklamy, nowoczesne miasta, wystąpienia publiczne, problemy współczesnej nauki, tematyka science-fiction oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 3.

Redagowanie wybranych typów tekstów formalnych

**Nazwa zajęć: Miękkie soczewki kontaktowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna typy i możliwości zastosowania aparatury wykorzystywanej do diagnostyki przedniego odcinka oka w celu doboru soczewek kontaktowych.
2. zna normy parametrów przedniego odcinka oka, w szczególności rogówki, spojówki oraz powiek pozwalające na wykrycie odchyłań od normy fizjologicznej u osób kwalifikowanych do noszenia soczewek kontaktowych.
3. zna normy i kryteria doboru optymalnej miękkiej soczewki kontaktowej - dotyczące parametrów ułożenia na oku pacjenta oraz właściwości materiałowych.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi dostosować rodzaj badania do zobrazowania odchyłań od normy narządu wzroku oraz właściwej kwalifikacji pacjenta do noszenia soczewek kontaktowych.
2. potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowanymi w praktyce optometrycznej do oceny właściwego dopasowania soczewek kontaktowych.
3. zna dostępne na rynku produkty z zakresu soczewek kontaktowych miękkich możliwe do zastosowania przy określonym zaburzeniu widzenia.
4. potrafi wykonać pomiary potrzebne do oceny parametrów przedniego odcinka oka oraz inne pomiary potrzebne do oceny pacjenta kwalifikowanego do noszenia soczewek kontaktowych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. odpowiedzialnie przygotowuje się do swojej pracy, planuje i wykonuje podstawowe zadania w celu doboru miękkich soczewek kontaktowych.
2. jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie doboru soczewek kontaktowych oraz opieki nad pacjentem noszącym soczewki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Umiejętność zakładania i ściągania soczewek kontaktowych oraz nauczania pacjenta tych procedur.  
Umiejętność dopasowania miękkich soczewek kontaktowych.  
Umiejętność przeprowadzenia wizyty kontrolnej u pacjentów noszących miękkie soczewki kontaktowe.  
Umiejętność dawania porad w zakresie materiałów soczewek kontaktowych i trybów noszenia.  
Umiejętność przeprowadzenia wizyty kontrolnej u pacjentów noszących sztywne gazoprzepuszczalne soczewki kontaktowe. Umiejętność dopasowania sztywnych gazoprzepuszczalnych soczewek kontaktowych.  
Rozumienie i umiejętność dopasowania soczewek kontaktowych u pacjentów z astygmatyzmem.  
Rozumienie technik dopasowania soczewek stosowanych u pacjentów wymagających skomplikowanej korekcji optycznej i umiejętność dawania porad tym pacjentom.  
Umiejętność obchodzenia się z pacjentami w sposób bezpieczny, etyczny i poufny. Umiejętność tworzenia i utrzymywania jasnych, precyzyjnych i spójnych kart pacjenta.  
Umiejętność interpretowania i odpowiedniego reagowania na informacje zawarte w karcie pacjenta. Umiejętność podjęcia decyzji w sprawie skierowania pacjenta na dalsze badania i rozumienie jakie są drogi skierowań pacjentów.  
Umiejętność wykazania się zrozumieniem prawnych, zawodowych i etycznych zobowiązań zarejestrowanego optometrysty.

**Nazwa zajęć: Biologia układu wzrokowego 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna budowę anatomiczną oczodołu, gałki ocznej, mięśni gałki ocznej, spojówek, powiek, aparatu łzowego;
2. posiada wiedzę w zakresie histofizjologii układu wzrokowego
3. zna budowę drogi wzrokowej
4. zna rozwój układu wzrokowego i zaburzenia rozwojowe
5. posiada wiedzę w zakresie fizjologii układu wzrokowego
6. zna procesy biochemiczne związane z procesem widzenia
7. zna mechanizmy immunologiczne w układzie wzrokowym

**w zakresie umiejętności:**

1. Posługuje się terminologią fachową zgodną z nomenklaturą i mianownictwem anatomicznym.

### **Treści programowe dla zajęć:**

Budowa anatomiczna oczodołu, gałki ocznej, mięśni gałki ocznej, spojówek, powiek, aparatu łzowego. Histofizjologia układu wzrokowego: budowa histologiczna rogówki, twardówki, naczyńki, siatkówki oraz spojówek powiek, mięśni gałki ocznej i aparatu łzowego.

Droga wzrokowa.

Rozwój układu wzrokowego i zaburzenia rozwojowe.

Fizjologia układu wzrokowego z uwzględnieniem akomodacji, interakcji pręcików i czopków w odbieraniu barwy i ostrości przekazywania informacji przez nerwy wzrokowe do kory mózgowej, tworzenie obrazów w części wzrokowej kory mózgowej.

Biochemia procesu widzenia.

Immunologia układu wzrokowego.

Budowa mózgowia na modelu anatomicznym, przebieg nerwów czaszkowych.

Modelowanie działania mięśni okoruchowych

Nazwa zajęć: **Elementy etyki lekarskiej**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie podstawie pojęcia z zakresu bioetyki i etyki lekarskiej. Rozumie rolę etyki w funkcjonowaniu społeczeństw oraz grup zawodowych.
2. Rozumie relacje lekarz-pacjent oraz relacje przedstawicieli innych zawodów medycznych z pacjentami. Rozumie znaczenie komunikacji werbalnej i niewerbalnej w procesie komunikowania się z pacjentami oraz pojęcie zaufania w interakcji z pacjentem.
3. Zna Kodeks etyki lekarskiej oraz wybrane kodeksy etyczne innych zawodów medycznych. Posiada zdolność rozpoznawania etycznych wymiarów decyzji medycznych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zidentyfikować podstawowe cechy etyki lekarskiej oraz podstawowe cechy etyki zawodowej optyka okularowego i optometrysty. Potrafi przestrzegać wzorców etycznych w działaniach zawodowych.
2. Potrafi określić zasady udziału osób uczestniczących w medycznych badaniach naukowych jak również w badaniach w obszarach pokrewnych medycynie (prawa osób badanych oraz obowiązki badaczy).

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Zna społeczne konsekwencje zachowań etycznych wobec pacjentów; potrafi określić etyczne relacje przedstawicieli innych zawodów medycznych z pacjentami.

**Treści programowe dla zajęć:**

Co to jest bioetyka i etyka lekarska? Etyka jako studium moralności, przedmiot etyki. Znaczenie etyki w kształceniu lekarzy oraz w kształceniu w zakresie innych zawodów medycznych.

Podstawowe cechy etyki lekarskiej. Związki etyki lekarskiej z prawem. Etyka lekarska w różnych krajach.

Relacje lekarze-pacjenci. Relacje przedstawicieli innych zawodów medycznych z pacjentami.

Kodeks etyki lekarskiej, kodeksy etyczne innych zawodów medycznych.

Badania naukowe w medycynie i w obszarach pokrewnych medycynie. Prawa pacjenta, prawa osób biorących udział w medycznych badaniach naukowych oraz obowiązki badaczy. Etyczny nadzór nad medycznymi badaniami naukowymi.

Nazwa zajęć: **Laboratorium oftalmiczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna typy i możliwości aparatury wykorzystywanej w diagnostyce optometrycznej i okulistyce oraz rozumie zasady jej działania.
2. zna parametry przedniego odcinka oka, w szczególności rogówki, pozwalające na wykrycie odchyłeń od normy fizjologicznej.
3. zna normy parametrów optycznych oka oraz rozumie przyczyny powstawania wad refrakcji.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi dostosować rodzaj badania do zobrazowania określonego elementu narządu wzroku.
2. potrafi posługiwać się aparaturą i sprzętami stosowanymi w praktyce optometrycznej.
3. potrafi wykonać pomiary potrzebne do oceny parametrów przedniego odcinka oka oraz inne pomiary potrzebne do oceny wady refrakcji.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. odpowiedzialnie przygotowuje się do swojej pracy, planuje i wykonuje podstawowe zadania optometrysty.
2. jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania w zakresie optometrii oraz opieki nad wzrokiem.

**Treści programowe dla zajęć:**

Pomiary rozstawu źrenic - źrenicówką oraz pupilometrem.

Pomiar ciśnienia śródgałkowego metodami nienwazyjnymi - metoda powietrzna air-puff, Icare.

Pomiar grubości rogówek (pachymetria) metodą optyczną (tonopachymetr i pomiar metodą OCT).

Pomiary keratometrii rogówek - keratometria, autokeratometria.

Autorefraktometria - autorefraktometry statyczne oraz mobilne.

Oftalmoskopia bezpośrednia (oftalmoskop klasyczny i paronamiczny)- budowa oftalmoskopu, zasada działania i wykorzystanie w celu wstępnej oceny przedniego i tylnego odcinka oka.

Skiaskopia - budowa skiaskopu i zasada działania w celu pomiaru wady refrakcji i odpowiedzi akomodacji oka.

Foropter - budowa, zasada działania i wykorzystanie.

Lampa szczelinowa stacjonarna i przenośna - budowa, zasada działania, ocena przedniego odcinka oka przy użyciu podstawowych metod oświetlenia.

Funduskamera - metoda obrazowania tylnego odcinka oka.

Topograf rogówkowy - metoda pomiaru, zasada działania, zastosowanie i podstawowa interpretacja uzyskanych wyników.

Nazwa zajęć: **Praktyki zawodowe z optometrii**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe wyposażenie gabinetu optometrycznego,
2. zna zasady i rozumie istotę wywiadu optometrycznego,
3. zna metody wstępnych pomiarów optometrycznych,
4. zna metody pomiaru wad refrakcji obiektywne i subiektywne, rozumie uzyskane wyniki oraz zna zakresy fizjologiczne dla optycznych parametrów przedniego odcinka oka,
5. zna i rozumie zasady korekcji wad wzroku poprzez zastosowanie okularów lub miękkich soczewek kontaktowych u osób dorosłych,
6. zna podstawowe testy do wykluczenia zaburzeń widzenia obuocznego,
7. zna jednostki chorobowe, zwłaszcza dotyczące przedniego odcinka oka, które mogą prowadzić do osłabionych zdolności widzenia.

**w zakresie umiejętności:**

1. umie wykonać podstawowy wywiad optometryczny oraz na jego podstawie zaplanować odpowiednie badania,
2. umie prowadzić optometryczną kartotekę medyczną, rozumie zawarte w niej zapisy i odpowiednio je interpretuje,
3. umie wykonać podstawowe pomiary wstępne wzroku, jak pomiar rozstawu i reakcji źrenic, keratometrię, autorefraktometrię, pomiar ostrości wzroku,
4. umie wykonać badania refrakcji u osób dorosłych metodami obiektywnymi i subiektywnymi oraz rozpoznać typ wady refrakcji, a także dobrać odpowiednią korekcję wady refrakcji okularami lub miękkimi soczewkami kontaktowymi (w zakresie soczewek komercyjnych, niespecjalistycznych),
5. umie wykonać podstawowe badanie ruchomości oczu, akomodacji oraz wykluczyć zaburzenia widzenia obuocznego, czy stany okołozezowe, a w razie ich wykrycia lub podejrzenia, wie jak należy dalej zaplanować rozszerzone badanie lub kieruje do odpowiedniego specjalisty,
6. umie wykonać podstawowe badanie przedniego odcinka oka w celu oceny zdrowia oczu lub dopasowania miękkich soczewek kontaktowych, a w razie wykrycia lub podejrzenia zmiany patologicznej kieruje pacjenta do lekarza okulisty.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. umie postępować z pacjentami w sposób bezpieczny, etyczny i poufny,
2. umie w sposób kompetentny wyjaśnić istotę problemu wzrokowego pacjenta,
3. rozumie i rozpoznaje oczekiwania pacjenta oraz w sposób empatyczny radzi sobie w sytuacjach, w których nie można ich spełnić,
4. potrafi komunikować się z dorosłym pacjentem z problemami werbalnymi lub z pacjentem zdezorientowanym, który może wprowadzić swoimi odpowiedziami specjalistę w błąd,
5. potrafi działać w grupie specjalistów z zakresu ochrony wzroku, w tym optyków, optometrystów, okulistów.

**Treści programowe dla zajęć:**



Wywiad optometryczny oraz zasady prowadzenia optometrycznej kartoteki medycznej, a także interpretacja umieszczonych w niej zapisów.

Zapoznanie się z wyposażeniem gabinetu optometrycznego oraz zasadą jego działania.

Wstępne badania optometryczne: pomiar rozstawu i reakcji źrenic, keratometria, autorefraktometria, pomiar ostrości wzroku.

Badania refrakcji u osób dorosłych metodami obiektywnymi (autorefraktometria, skiaskopia) oraz subiektywnymi.

Zasady korekcji wad refrakcji okularami lub soczewkami kontaktowymi u osób dorosłych oraz młodzieży.

Ocena przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej w celu wykrycia zmian patologicznych poprzez wykorzystanie podstawowych metod oświetleniowych.

Aplikacja miękkich soczewek kontaktowych: zasady doboru soczewek, ocena ich dopasowania przy użyciu lampy szczelinowej, zakładanie i zdejmowanie soczewek, zasady higieny.

Podstawowe procedury oceny ruchomości oczu (badanie punktu bliskiego konwergencji, jakościowa ocena ruchomości oczu), akomodacji (badanie odpowiedzi akomodacji i jej sprawności), widzenia obuocznego (test Wortha, badanie stereopsji), ocena ustawienia oczu w celu wykrycia zeza ukrytego-heteroforii lub jawnego-heterotropii (test refleksów rogówkowych, test przesłaniania, testy subiektywne).

**Nazwa zajęć: Optyka fizjologiczna 2**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i definiuje występujące ruchy oczu, systemy okoruchowe w tym konwergencję wraz z jej składowymi.
2. zna i definiuje akomodację, w szczególności procesy sterujące, składowe i aspekty akomodacji (amplituda, sprawność, odpowiedź, stabilność). Zna charakterystykę bodźca do akomodacji i funkcję bodziec-odpowiedź.
3. zna i opisuje funkcje akomodacji, konwergencji i relację układu akomodacyjno-konwergencyjnego (model bioinżynieryjny).
4. zna podstawy funkcji widzenia obuocznego, potrafi wymienić i scharakteryzować zaburzenia widzenia obuocznego
5. zna metody analizy parametrów widzenia obuocznego
6. zna wybrane modele procesu widzenia

**w zakresie umiejętności:**

1. umie pomierzyć wybrane funkcje i parametry jednooczne (ostrość wzroku, wrażliwość na kontrast, refrakcję przy użyciu optometru Badala, rozstaw źrenic).
2. potrafi pomierzyć wybrane funkcje lub parametry akomodacji w celu przedstawienia wykresu bodziec-odpowiedź oraz oceny wielkości amplitudy akomodacji. Potrafi schematycznie przedstawić wyliczony zakres ostrego widzenia z uwzględnieniem głębi ostrości oraz wielkość wysiłku akomodacyjnego w zależności od wielkości, rodzaju i sposobu korekcji wady wzroku.
3. umie pomierzyć wybrane funkcje lub parametry konwergencji i widzenia obuocznego (foria, AC/A, stereopsja)
4. potrafi schematycznie przedstawić bioinżynieryjny model układu akomodacyjno-konwergencyjnego oraz opisać jego składowe.
5. potrafi graficznie przedstawić stan zaburzenia widzenia obuocznego oraz stosując kryteria zaproponować możliwe sposoby kompensacji
6. potrafi scharakteryzować i przedstawić na schemacie: horopter, przestrzeń i obszary Panuma, punkty korespondujące i niekorespondujące/dysparatne siatkówki, dwojenie skrzyżowanie i nieskrzyżowane. Potrafi opisać i przedstawić graficznie rodzaje dysparacji/różnicy fiksacji i forię stowarzyszoną.
7. umie przedstawić w sposób graficzny wybrane modele procesu widzenia i przebieg drogi wzrokowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do zachowań empatycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w rozwiązywaniu trudnych problemów
2. odpowiedzialnie przygotowuje się do pracy laboratoryjnej. Planuje, wykonuje i raportuje przedstawione zadania dbając o zachowanie zasad etyki (zbieranie wyników pomiarów parametrów wzrokowych innych studentów), współdziałania w grupie oraz rodzaju podejmowanych ról

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie. Proces widzenia.

Krótką powtórka z OF1 (funkcje i parametry jednooczne : ostrość wzroku (ostrość wzroku, wrażliwość na kontrast, funkcja wrażliwości na kontrast, refrakcja przy użyciu optometru Badala, rozstaw źrenic, osie i kąty w oku).

Ruchy oczu. Systemy motoryczne oka (systemy okoruchowe). Konwergencja i jej składowe. Pryzmat i dioptria pryzmatyczna. Amplituda konwergencji i punkt bliski konwergencji. Adaptacje.

Akomodacja – procesy sterujące, składowe i aspekty akomodacji (amplituda, sprawność, odpowiedź, stabilność). Teorie procesu akomodacji. Bodziec do akomodacji i odpowiedź akomodacji. Funkcja bodziec-odpowiedź. Zakres ostrego widzenia. Amplituda a wiek. Wysiętek akomodacyjny.

Relacja pomiędzy akomodacją i konwergencją. Model bioinżynierijny. Ułamek AC/A i CA/C.

Motoryczne i sensoryczne mechanizmy widzenia obuocznego. Widzenie jedno-, dwu- i obuoczne. Stopnie widzenia obuocznego. Stereopsja.

Wprowadzenie do zaburzeń widzenia obuocznego (heteroforie i heterotropie). Klasyfikacja stanów zaburzenia wergencji, akomodacji i ruchów oczu.

Metody analiz przypadków zaburzeń widzenia obuocznego. Analiza graficzna jako narzędzie zbierania, porządkowania i analizy danych z pomiarów optometrycznych i oceny wpływu zastosowania postępowania kompensacyjnego (np. soczewki, pryzmaty).

Modele procesu widzenia.

### Nazwa zajęć: **Procedury optometryczne 2**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiedzę z zakresu diagnostyki wad refrakcji oraz podstawowych zaburzeń widzenia jedno- i obuocznego.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. posiada umiejętność przeprowadzenia dokładnego wywiadu u pacjentów z różnymi problemami optometrycznymi.

2. posiada umiejętność wychwycenia znaczących objawów.

3. posiada umiejętność przeprowadzenia wywiadu chorób w rodzinie. Umiejętność uzyskania informacji o zdrowiu pacjenta, lekach, pracy, aktywności sportowej, stylu życia i potrzebach specjalnych. Umiejętność przekazania pacjentom informacji o stanie zdrowia ich oczu.

4. komunikuje się z pacjentami, którzy mają problemy z komunikacją, nie mogą komunikować się werbalnie, a także z pacjentami, którzy są zdezorientowani, małomówni oraz z tymi, którzy mogą wprowadzać w błąd.

5. posiada umiejętność tworzenia i utrzymywania jasnych, precyzyjnych i spójnych kart pacjenta. Umiejętność interpretowania i odpowiedniego reagowania na informacje zawarte w karcie pacjenta. Umiejętność podjęcia decyzji w sprawie skierowania pacjenta na dalsze badania i rozumienie, jakie są drogi skierowań pacjentów do innych specjalistów

6. posiada umiejętność wykazania się zrozumieniem prawnych, zawodowych i etycznych zobowiązań zarejestrowanego optometrysty. Umiejętność przeprowadzenia refrakcji u pacjentów z powszechnie występującymi problemami natury optometrycznej poprzez badania subiektywne i obiektywne. Umiejętność podejmowania odpowiednich decyzji dotyczących przepisywania korekcji i dalszej opieki na podstawie uzyskanej refrakcji pacjenta i stanu okulomotorycznego układu wzrokowego.

#### **w zakresie kompetencji społecznych:**

1. posiada umiejętność przekazania złych wiadomości pacjentom w empatyczny i zrozumiały dla nich sposób oraz umiejętność obchodzenia się z pacjentami w sposób bezpieczny, etyczny i poufny.

2. posiada umiejętność zrozumienia obaw, lęków i zaniepokojenia ze względu na stan układu wzrokowego, badanie wzroku, albo ewentualne efekty uboczne leków mogących mieć wpływ na oczy.

3. posiada umiejętność zrozumienia oczekiwań pacjenta i empatycznego podejścia w sytuacjach, kiedy te oczekiwania są niemożliwe do spełnienia.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Procedury optometryczne (techniki oraz właściwe zastosowanie procedur służących ocenie mierzalnych parametrów układu wzrokowego).

Diagnostyka określonych funkcji układu wzrokowego na podstawie użytej procedury (wyciąganie wniosków z wyników wykonanych procedur).

Postępowanie w wypadku podejrzenia odstępstw od norm fizjologicznych (skierowanie zainteresowanego na badanie do specjalisty kompetentnego w przeprowadzeniu czynności takich jak szczegółowe rozpoznanie, diagnoza oraz terapia).

### Nazwa zajęć: **Seminarium dyplomowe**

#### **Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie podstawowe zasady związane z ochroną własności intelektualnej i prawa autorskiego oraz uwarunkowania prawne działalności naukowej
2. ma ogólną wiedzę na temat metodologii przygotowania raportu z wykonania pomocy wzrokowej w ramach laboratorium dyplomowego
3. zna podstawowe bazy biblioteczne i potrafi się nimi posługiwać
4. ma pogłębioną wiedzę z zakresu studiowanego kierunku
5. zna zagadnienia, których znajomość wymagane jest na egzaminie licencjackim

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi współpracować w zespole przy przygotowaniu referatów seminaryjnych i samodzielnie wyszukiwać informacje na temat referowanego zagadnienia
2. umie w jasny sposób zaprezentować słuchaczom zdobytą wiedzę i w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z optyką okularową, optometrią i pokrewnymi dziedzinami.
3. potrafi przygotować plan raportu z wykonania pomocy wzrokowej, zgromadzić do niego bibliografię oraz napisać pracę posługując się źródłami pomocniczymi

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów do działania w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie konieczność rzetelnego i terminowego wykonywania zadań
2. jest gotów odpowiednio określać priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

**Treści programowe dla zajęć:**

Seminarium dyplomowe, prowadzone w semestrze letnim w wymiarze 30 godzin, przeznaczone jest dla studentów III roku studiów I stopnia na kierunku „Optyka okularowa i Optometria”. Jego celem jest pogłębienie znajomości zagadnień teoretycznych oraz doświadczalnych aspektów z fizyki, biofizyki, biologii układu wzrokowego, optyki fizjologicznej, optyki okularowej oraz nabycie umiejętności samodzielnego przygotowania i referowania wybranych zagadnień. W ramach seminarium studenci mają możliwość wyboru interesujących ich tematów, które przygotowują ich do egzaminu licencjackiego oraz do wykonywania przyszłego zawodu. Poszczególne prezentacje przygotowywane są przez pojedyncze osoby lub w parach w zależności od złożoności merytorycznej danego zagadnienia i czasu jaki jest do dyspozycji w taki sposób aby dać szansę referowania wszystkim studentom biorącym udział w zajęciach. Wskazane jest przygotowanie prezentacji multimedialnej.

Nazwa zajęć: **Laboratorium dyplomowe**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna metody korekcji optycznej wad wzroku i innych problemów wzrokowych.
2. Zna czynności niezbędne do wykonania i skontrolowania poprawności wykonania pomocy wzrokowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zinterpretować zlecenie na pomoc wzrokową i je zastosować w praktyce
2. Potrafi zaplanować czynności niezbędne do wykonania korekcji optycznej
3. Potrafi prawidłowo wykonać obróbkę mechaniczną soczewek i zamontować je w oprawie korekcyjnej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi doradzić optymalne rozwiązania optyczne uwzględniające indywidualne potrzeby użytkownika pomocy wzrokowej.
2. Potrafi przedstawić istotne dla użytkownika instrukcje w zakresie sposobu wykorzystania wykonanej pomocy wzrokowej.

**Treści programowe dla zajęć:**

Interpretacja zlecenia na pomoc wzrokową i uzupełnienie informacji niezbędnych do jej wykonania. Dobór i dopasowanie oprawy korekcyjnej oraz wybór typu soczewki, jej materiału i uszlachetnienia. Wykonanie pomiarów koniecznych do prawidłowego montażu soczewek w oprawie korekcyjnej. Wykonanie pomocy wzrokowej i jej kontrola. Przedstawienie wskazań do jej praktycznego zastosowania.

Nazwa zajęć: **Optyka okularowa 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna najważniejsze cechy fizyczne soczewek okularowych.
2. Zna podstawowe cechy optyczne soczewek okularowych.

3. Posiada wiedzę o elementach pryzmatycznych i pryzmatycznym działaniu soczewek.
4. Posiada wiedzę o różnych typach soczewek okularowych: jednoogniskowych, wieloogniskowych i zmienneogniskowych.
5. Zna cechy fizyczne materiałów na oprawy okularowe oraz wymagania związane z biokompatybilnością.
6. Zna elementy składowe opraw okularowych i związaną z nimi terminologię.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie zmierzyć podstawowe cechy geometryczne i optyczne soczewek okularowych.
2. Umie dokonać pomiaru cech optycznych okularów korekcyjnych.
3. Potrafi zwymiarować oprawy okularowe.
4. Umie wykonywać pomiary niezbędne do wykonania okularów korekcyjnych.
5. Potrafi dobrać i dopasować oprawę korekcyjną do indywidualnych wymagań użytkownika.
6. Potrafi dokonać obróbki mechanicznej soczewek i montażu w oprawie okularowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi zrozumiale komunikować korzyści i ograniczenia związane z wykonywanymi pomocami wzrokowymi.
2. Potrafi uwzględnić oczekiwania i potrzeby klientów przy doborze pomocy wzrokowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Najważniejsze cechy fizyczne soczewek okularowych. Powierzchnie ograniczające soczewek. Formy soczewek. Cechy geometryczne soczewek (grubość, kształt, średnica). Cechy materiałowe soczewek (współczynnik załamania światła, liczba Abbego, twardość, ciężar właściwy).

Charakterystyki optyczne soczewek okularowych. Oś optyczna, środek optyczny soczewki, środek geometryczny, punkt recepturowy. Powierzchnie ograniczające soczewek a moc soczewki. Pomiary mocy optycznej soczewek (dioptriometr, sferometr). Zapis mocy optycznej soczewek. Zasada transpozycji soczewek sferocylicylnicznych. Zmiana mocy optycznej wywołana nachyleniem i zmianą odległości wierzchołkowej.

Pryzmaty i działanie pryzmatyczne soczewek. Zmiana grubości soczewki pryzmatycznej. Działanie pryzmatyczne soczewek sferycznych i sferocylicylnicznych. Decentracja pryzmatyczna (korekcyjna, spowodowana błędami montażowymi w odniesieniu do odległości międzyżrenicowej). Niezrównoważone działanie pryzmatyczne w anizotropii i jego kompensacja (technologia slab-off, różnicowanie segmentów w korekcji wieloogniskowej, folia pryzmatyczna i soczewkowa Fresnela).

Soczewki wieloogniskowe. Rodzaje konstrukcji, typy i wielkości segmentów, metody produkcji. Charakterystyki optyczne i pozycja segmentu, skok pryzmatyczny, działanie pryzmatyczne w obszarze segmentu. Pomiary i zasady montażu soczewek wieloogniskowych.

Soczewki zmienneogniskowe. Konstrukcja, metody produkcji, cechy charakterystyczne. Oznaczenia na soczewkach zmienneogniskowych. Pomiary i zasady montażu soczewek zmienneogniskowych.

Oprawy okularowe. Rodzaje opraw, ich części składowe i wymiarowanie. Charakterystyki materiałowe opraw okularowych. Wymagania biokompatybilności opraw. Dobór i dopasowanie oprawy korekcyjnej do użytkownika.

Etapy wykonania korekcji okularowej. Pomiary niezbędne do wykonania korekcji okularowej. Dobór soczewek, centrowanie, obróbka soczewek i montaż w oprawie. Kontrola jakości wykonanych okularów korekcyjnych. Normy wykonawcze.

**Nazwa zajęć: Język angielski B1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie umiejętności:**

1. umie tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób w zakresie problematyki związanej ze swoim otoczeniem jak i w zakresie tematyki ogólno-akademickiej.
2. potrafi czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje.
3. rozumie dostosowany do poziomu oryginalny materiał audio lub wideo na poziomie ogólnym oraz wychwytywać niezbędne szczegóły.

**Treści programowe dla zajęć:**

Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasach: Present Simple and Present Continuous, Narrative Tenses, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Future Perfect and Future Continuous.

Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: mowa zależna oraz pytania w mowie zależnej, formy przymiotnikowe i przysłówkowe.

Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz jak i ogólno-akademickie w zakresie następujących tematów: praca, rozmowa kwalifikacyjna o pracę, służba zdrowia, podróżowanie, moda oraz dress code, środowisko naturalne, zmiany klimatyczne.

Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanych słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie: przeprowadzania oraz udziału w rozmowie kwalifikacyjnej o pracę, przedstawiania problemów, moderowania dyskusji oraz wyrażania opinii na tematy zawarte w treści 3.

**Nazwa zajęć: Matematyka 1**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe pojęcia związane z algebrą liczb zespolonych.
2. zna podstawowe pojęcia związane z algebrą wektorów i macierzy.
3. zna pojęcia granicy ciągu liczb rzeczywistych oraz granicy i ciągłości funkcji.
4. zna definicję pochodnej i jej interpretację oraz reguły różniczkowania.
5. zna definicję pochodnej cząstkowej i jej interpretację.

**w zakresie umiejętności:**

1. umie przeprowadzać obliczenia na liczbach zespolonych.
2. umie wykonywać operacje na wektorach i macierzach.
3. umie obliczać granice ciągów liczbowych.
4. umie obliczać granice funkcji i badać ich ciągłość.
5. umie obliczać pochodną pierwszego i wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej oraz stosować rachunek różniczkowy do badania przebiegu zmienności funkcji.
6. umie obliczać pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów.

**Treści programowe dla zajęć:**

Liczby zespolone

Wektory

Macierze

Ciągi liczbowe

Granica i ciągłość funkcji

Pochodna funkcji jednej zmiennej; reguła de l'Hospitala; wzór Taylora

Pochodna cząstkowa

**Nazwa zajęć: Procedury badania refrakcji**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. wie w jakich odległościach, oświetleniu i z użyciem jakich bodźców powinny zostać wykonane pomiary ostrości wzroku. Student/ka wie, jaki jest prawidłowy zapis wyników oraz jakie są normy.
2. wie jak posługiwać się skiaskopem i jak interpretować kierunek poruszania się odbłasku. Dokonuje właściwego wyboru soczewek na tej podstawie i potrafi przeliczyć otrzymany wynik w zależności od odległości roboczej wykonywanego pomiaru. Na podstawie pomiaru potrafi wyznaczyć właściwą korekcję wady refrakcji.
3. wie jakie są etapy badania refrakcji i jakie są fizjologiczne podstawy przeprowadzanego badania. Zna pojęcia przekrojów głównych, krążka najmniejszego rozmycia, przekorygowania, zbieżności wiązki, aberracji chromatycznej, badania jednorocznego, dwuocznego i obuocznego

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonać pomiar ostrości wzroku, prawidłowo zapisać wynik, ocenić czy jest on w normie i zaproponować dalsze postępowanie
2. potrafi z użyciem skiaskopu ocenić wielkość wady refrakcji, występowanie astygmatyzmu, wielkość i os cylindra i zapisać właściwą korekcję na tej podstawie.
3. potrafi prawidłowo dobrać bodziec do kolejnych etapów pomiaru refrakcji, a także zastosować właściwe ustawienia na foropterze. Odpowiednie soczewki, pryzmaty, filtry

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. właściwie komunikuje się z pacjentem, podaje kolejne instrukcje w sposób zrozumiały, potrafi aktywnie słuchać i właściwie reagować na informacje otrzymywane od pacjenta.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wykonanie procedury pomiaru ostrości wzroku

Skiaskopia statyczna - zasady wykonania i wyznaczenie korekcji na jej podstawie

Podstawowe badanie refrakcji w podziale na poszczególne etapy

Nazwa zajęć: **Optyka fizyczna**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe prawa optyki i elektrodynamiki
2. zna i rozumie podstawowe koncepcje, zasady i teorie dotyczące optyki falowej,
3. zna i rozumie zjawiska związane z propagacją fal elektromagnetycznych,
4. zna zjawiska, w których fala elektromagnetyczna ma naturę korpuskularną

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi podać warunki, przy których występuje interferencja światła
2. potrafi wyjaśnić na czym polega interferencja przy wielokrotnych odbiciach
3. umie podać przykłady zastosowania w praktyce zjawiska dyfrakcji i interferencji
4. umie wytłumaczyć pojęcie zdolności rozdzielczej i sklasyfikować siatki dyfrakcyjne
5. potrafi podać metody polaryzacji światła oraz wyjaśnić na czym polega zjawisko dwójłomności optycznej
6. umie scharakteryzować zjawiska, w których fala elektromagnetyczna ma naturę korpuskularną a cząstki elementarne mają cechy falowe

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozwija zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań
2. rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwija zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności
3. myśli niezależnie i twórczo

**Treści programowe dla zajęć:**

optyka falowa (interferencja oraz dyfrakcja), doświadczenie Younga, ogólne warunki zajścia interferencji (pojęcie spójności światła), superpozycja fal - dodawanie fal zgodnych w fazie i o stałej różnicy faz

interferencja przy odbiciach wielokrotnych - płytka płasko-równoległa, pierścienie Newtona oraz warstwy przeciwoodblaskowe

dyfrakcja Fresnela oraz dyfrakcja Fraunhofera,

siatki dyfrakcyjne (rodzaje siatek, zdolność rozdzielcza, dyspersja kątowna, chromatyczna zdolność rozdzielcza), kryterium rozdzielczości dwupunktowej (kryterium Rayleigha)

pojęcie polaryzacji oraz jej typy: liniowa, kołowa oraz eliptyczna, metody otrzymywania światła spolaryzowanego (odbicie, załamanie, rozpraszanie, selektywna absorpcja, podwójne załamanie, dwójłomność), prawo Malusa, pryzmat Nicola

optyczne własności kryształów: dwójłomność oraz dichroizm, fala elektromagnetyczna na powierzchni dielektryka - równania Fresnela, indukowane efekty polaryzacyjne: fotoplastyczność, efekty: Kerra, Pockelesa, Cottona-Mutona, Faradaya

optyka korpuskularna: foton jako kwant energii i jego własności, efekt fotoelektryczny zewnętrzny, efekt Comptona, hipoteza de Broglie 'a oraz zasada nieoznaczoności Heisenberga

Nazwa zajęć: **Modelowanie układu wzrokowego**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawowe etapy ewolucji układu wzrokowego, potrafi opisać i uargumentować jej przebieg; zna i potrafi omówić model matematyczny ewolucji układu wzrokowego uwzględniając cechy istotne z punktu widzenia modelowania. Potrafi omówić w oparciu o wybrane przykłady zróżnicowanie biologicznego układu wzrokowego jako wynik ewolucji i adaptacji.
2. Zna poszczególne etapy rozwoju układu wzrokowego człowieka od fazy prenatalnej po starczą, z uwzględnieniem zachodzących zmian istotnych z punktu widzenia modelowania.
3. Potrafi omówić rozwój i przedstawić stan aktualny poglądów na budowę i funkcjonowanie układu wzrokowego z uwzględnieniem czynników istotnych z punktu widzenia modelowania. Zna podstawowe

zasady i metody matematyczne przydatne do konstruowania modeli układów optycznych oraz układu wzrokowego.

4. Zna podstawowe elementy budowy oka i potrafi wymienić elementy/parametry/cechy istotne z punktu widzenia modelowania. Potrafi omówić, porównać i podać obszary zastosowań podstawowych modeli numerycznych oka paraksjalnych oraz szerokokątnych (m.in. Gullstranda, Gullstranda -LeGranda, asferyczne Navarro, Kojmana, Liu-Brennana, Emsleya.)

5. Zna parametry oceny jakości odwzorowania uzyskiwanego za pomocą dowolnego układu optycznego (diagram spotowy, RMS, Ray Fan Plot, PSF i liczba Strehla, Wavefront, OPD, OTF). Zna metody opisu aberracji - wielomiany Seidla i Zernike.

6. Zna i potrafi omówić kształtowanie się poglądów dotyczących postrzegania barwy oraz przedstawić współczesny punkt widzenia (aspekty istotne pod kątem modelowania). Zna modele, przestrzenie i systemy barw konstruowane w oparciu o równanie barwy. Potrafi opisać i porównać modele RGB, CMYK i CIE, zna związki pomiędzy tymi modelami. Rozumie różnicę pomiędzy systemem barw a modelem barw. Potrafi przedstawić obszary zastosowań modeli i systemów. Zna podstawowe prawa widzenia barwnego i ich związek z przestrzenią barw. Zna ich powiązania z układem wzrokowym człowieka.

7. Zna i potrafi omówić i rozróżnia procesy leżące u podstaw postrzegania (fizyczne, fizjologiczne, psychofizyczne). Zna i potrafi omówić elementy istotne z punktu widzenia modelowania dalszych fragmentów układu wzrokowego (siatkówka, LGN, kora mózgowa). Zna podstawowe założenia i ograniczenia w zakresie modelowania działania kory wzrokowej.

8. Rozumie znaczenie i zna przykłady zastosowania modelowania w optometrii, biologii i medycynie.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. Zna i potrafi obsługiwać podstawowy interfejs pakietu profesjonalnego programu optycznego.

2. Potrafi konstruować modele od prostych elementów (różne rodzaje soczewek, luster itp.) do złożonych układów optycznych z wykorzystaniem profesjonalnego pakietu oprogramowania optycznego Zemax.

3. Potrafi zbudować i zoptymalizować układ, prześledzić bieg promieni i przeprowadzić komputerową analizę własności optycznych z wykorzystaniem pakietu Zemax.

4. Potrafi określić wpływ własności materiałów optycznych na bieg promieni przeprowadzając odpowiednie symulacje z wykorzystaniem pakietu Zemax.

5. Potrafi ocenić jakość odwzorowania uzyskiwanego za pomocą dowolnego układu optycznego wykorzystując różne parametry i charakterystyki, potrafi również dokonać korekty w układzie i sprawdzić jej efektywność wykorzystując pakiet Zemax.

6. Potrafi zbudować i przeprowadzić komputerową analizę podstawowych modeli numerycznych oka (paraksjalnych, szerokokątnych) w oparciu o pakiet Zemax.

7. Umie zbadać wpływ apertury, aberracje, ocenić jakość odwzorowania wyznaczając odpowiednie parametry. Potrafi prześledzić wpływ różnych czynników wykonując odpowiednie symulacje z wykorzystaniem pakietu Zemax.

8. Potrafi zastosować wielomiany Seidla oraz Zernike do analizy aberracji w oparciu o pakiet Zemax.

9. Potrafi zbudować przyrządy optyczne, ocenić efekty ich działania i dokonać symulacji obrazu z wykorzystaniem pakietu Zemax.

10. Potrafi zaprojektować i skonstruować własny złożony układ optyczny, opisać jego parametry, ocenić jakość odwzorowania, defekty w oparciu o pakiet Zemax.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe etapy ewolucji układu wzrokowego. Argumenty na rzecz modelu ewolucji. Model matematyczny NP ewolucji układu wzrokowego i jego zastosowanie. Zróżnicowanie biologiczne układu wzrokowego organizmów z uwzględnieniem procesów ewolucji i adaptacji.

Etapy rozwoju układu wzrokowego człowieka w okresie prenatalnym wraz z uwzględnieniem zachodzących w wyniku dojrzewania i starzenia zmian, istotnych z punktu widzenia modelowania.

Rozwój i aktualny stan poglądów na budowę i funkcjonowanie układu wzrokowego. Podstawowe zasady i metody matematyczne wykorzystywane do konstruowania modeli układów optycznych w tym układu wzrokowego.

Interfejs użytkownika programu Zemax (pakiet obcojęzyczny). Metodologia tworzenia pojedynczych elementów (różne rodzaje soczewek, luster itp.) i układów optycznych w Zemax. Metody uwzględniania apertury, własności materiałów optycznych w tym gradientowego rozkładu współczynnika załamania, krzywizny i asferyczności powierzchni w układach optycznych.

Budowa układów optycznych, algorytmy optymalizacji parametrów układu oraz ich stabilność numeryczna w programie Zemax.

Oko statystyczne. Elementy/parametry/własności/cechy istotne z punktu widzenia modelowania. Oko jako optyczny układ odwzorowujący. Klasyfikacja modeli (paraksjalne, szerokokątne). Wybrane modele

numeryczne oka: Gullstranda, LeGranda, Walkera, asferyczny Navarro, Kojimana, Arizona oraz model uproszczony Emsleya (parametry, moc układu optycznego, wady i zalety). Wpływ czynników fizycznych i geometrycznych. Przydatność określonych modeli do modelowania różnych efektów.

Idealny układ optyczny, klasyfikacja i przyczyny wad, metody korygowania wad. Metody oceny jakości modeli. Miary jakości odwzorowania układu optycznego - parametry teoretyczne (RMS, diagram spotowy, PSF, MTF, wavefront, Ray Fan Plot, OPD, OTF, liczba Strehla, aberracja falowa) i metody ich wyznaczania za pomocą Zemax. Wielomiany Seidla i Zernike oraz ich zastosowanie do opisu aberracji.

Symulacja komputerowa procesu tworzenia obrazu w różnych układach optycznych, w tym w oku (Zemax); wpływ różnych czynników na jakość. Eliminacja błędów i wad układów. Prezentacja i analiza wyników w Zemax.

Kształtowanie się poglądów dotyczących postrzegania koloru - najważniejsze teorie. Elementy budowy układu wzrokowego związane z postrzeganiem barw.

Model, przestrzeń i system barw a układ wzrokowy człowieka. System barw (parametry, koło barw) i jego zastosowania. Podstawowe prawa widzenia barwnego. Rachunek trójchromatyczny (równanie barwy, współrzędne i składowe trójchromatyczne), przestrzeń i płaszczyzna barw. Modele (m.in. RGB, CMY(K), CIE 1931, 1964, 1976, 2012) związki pomiędzy tymi modelami, obszary zastosowań. Zaburzenia percepcji barwnej - czynniki istotne z punktu widzenia modelowania.

Procesy leżące u podstaw postrzegania (fizyczne, fizjologiczne, psychofizyczne). Elementy istotne z punktu widzenia modelowania dalszych fragmentów układu wzrokowego (siatkówka, LGN, kora mózgowa). Podstawy modelowania dalszych fragmentów układu wzrokowego. Podstawy kodowania koloru, krawędzi, kształtu, ruchu, głębi w korze mózgowej, multiplexing, rola hiperkolumn w korze wzrokowej, interpretacja bodźców przesyłanych z oka przez mózg (strumień brzuszny i grzbietowy). Hipoteza Ungerleidera i Mishkina. Koncepcja Milnera i Goodale'a.

Przykłady zastosowań modeli i modelowania układu wzrokowego istotne z punktu widzenia optometrii, biologii i medycyny.

**Nazwa zajęć: Edukacja informacyjna i źródłowa**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie wspólne cechy i różnice systemu biblioteczno-informacyjnego uczelni (Biblioteka Uniwersytecka w Poznaniu, biblioteki wydziałowe)
2. zna zasady korzystania z czytelnicy i wypożyczalni, z zasobów elektronicznych oraz otwartych projektów cyfrowych UAM
3. zna i rozumie typy źródeł informacji w bibliotekach
4. zna wszystkie usługi bibliotek UAM

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi korzystać z konta bibliotecznego, wykorzystując pełne jego możliwości
2. potrafi wyszukiwać i gromadzić materiał do realizacji zajęć, niezbędnych do optymalnego realizowania toku studiów
3. potrafi korzystać ze źródeł informacji tradycyjnej i elektronicznej, w tym z zasobów naukowych dostępnych w otwartych projektach cyfrowych oraz z zasobów dostępnych zdalnie w subskrypcji UAM
4. potrafi poprawnie sporządzić bibliografię dla tworzonej pracy licencjackiej przy pomocy programów bibliograficznych
5. potrafi korzystać z usług oferowanych przez biblioteki (np. zamawia lub pobiera kopie do własnego użytku) z poszanowaniem praw autorskich

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do autonomicznego wyszukiwania informacji i literatury, gromadzenia materiałów, niezbędnych do optymalnego realizowania toku studiów
2. jest gotów/gotowa do krytycznej oceny źródeł informacji
3. jest gotów/gotowa do sporządzenia bibliografii w pracy licencjackiej
4. jest gotów/gotowa do zapobiegania zjawisku plagiatu

**Treści programowe dla zajęć:**

W module 1. System biblioteczno-informacyjny UAM są poruszane tematy takie jak: - charakterystyka cech wspólnych i różniących Bibliotekę Uniwersytecką w Poznaniu i biblioteki wydziałów, - podstawowe zasady korzystania ze wspólnego dla całego Uniwersytetu systemu biblioteczno-informacyjnego, - zasady i regulamin korzystania ze zbiorów bibliecznych, - konto czytelnika oraz korzyści wynikające z oferowanych możliwości: zdalny zapis, charakterystyka konta, podstawowe zasady zamówienia, prolongaty, rezerwacji, dostęp zdalny do licencjonowanych zasobów naukowych UAM



W module 2. "Wyszukiwanie i zamawianie książek, czasopism. Charakterystyka katalogów bibliotecznych" są omawiane zagadnienia takie jak: -wyszukiwarka zasobów naukowych UAM, - katalog biblioteczny online UAM, - najważniejsze katalogi online w Polsce, np.: Biblioteki Narodowej, Katalog KaRo (Katalog Rozproszony Bibliotek Polskich)

W module 3. "Warsztat naukowy studenta" są omawiane: - praktyczne wskazówki dotyczące strategii poszukiwania literatury: - wyszukiwanie tematyczne, proste, logiczne, - zaawansowane w katalogu online, - wyszukiwanie w wyszukiwarce zasobów naukowych UAM z użyciem operatorów boolowskich, - wyszukiwanie literatury do zajęć i prac dyplomowych w zdalnych zasobach naukowych UAM (otwartych i licencjonowanych, dziedzinowych bazach danych, e-czasopismach, e-książkach, bibliotekach wirtualnych, repozytoriach)

W module 4. "Warsztat naukowy studenta" są omawiane: - tradycyjne źródła informacji: bibliografie, encyklopedie, słowniki, opracowania, -bibliografie: rodzaje, zasady tworzenia przypisów, bibliografie załącznikowe, - zautomatyzowane programy do tworzenia bibliografii

W module 5. jest omawiane zjawisko plagiatu: definicja i konsekwencje, przykłady plagiatów i ich zapobieganie

**Nazwa zajęć: Wychowanie fizyczne**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka**

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej, a także zasad organizacji zajęć ruchowych
2. identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn

**w zakresie umiejętności:**

1. opanował/a umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
2. potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
3. posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej
2. podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładzie pracy lub regionie
3. troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

**Treści programowe dla zajęć:**

Gry zespołowe:

- sposoby poruszania się po boisku,
- doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry,
- fragmenty gry i gra szkolna,
- gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych,
- przepisy gry i zasady sędziowania,
- organizacja turniejów w grach zespołowych, Aerobik, Taniec, Body Control, Pilates, Joga.
- poprawa ogólnej sprawności fizycznej,
- umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik tanecznych,
- wzmocnienie mięśni posturalnych i pozostałych grup mięśniowych,
- zwiększenie wydolności oddechowo-kръżeniowej organizmu,
- świadomość ciała, znajomość poszczególnych grup mięśniowych oraz odpowiednich dla nich ćwiczeń.

Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, judo, samoobrona, nordic walking, pływanie, narciarstwo, wioślarstwo, power bike, kulturystyka, trening funkcjonalny, rolkarstwo):

- poprawa ogólnej sprawności fizycznej,
- nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu,
- wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych,
- wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych,
- umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu,

- gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny,
- organizacja turniejów i zawodów,
- udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej,

**Nazwa zajęć: Mikrobiologia z immunologią**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. Definiuje różnice w budowie pomiędzy wirusami, organizmami prokariotycznymi i eukariotycznymi.
2. Przedstawia molekularne, biochemiczne i komórkowe podstawy funkcjonowania mikroorganizmów.
3. Charakteryzuje wybrane grupy mikroorganizmów chorobotwórczych i wirusów wraz z mechanizmami ich patogeniczności.
4. Przedstawia mechanizmy działania antybiotyków oraz nabywania lekooporności przez drobnoustroje.
5. Zna budowę i funkcjonowanie układu odpornościowego człowieka.
6. Rozumie i wyjaśnia mechanizmy związane z odpornością swoistą, nieswoistą, odpowiedzią immunologiczną oraz stanem zapalnym.
7. Tłumaczy konsekwencje niedoborów immunologicznych i chorób autoimmunizacyjnych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium z zagrożeniami biologicznymi. Umie udzielić pierwszej pomocy w przypadku kontaktu z materiałem zakaźnym.
2. Stosuje podstawowe techniki mikroskopowe i hodowlane w diagnostyce mikroorganizmów.
3. Charakteryzuje wymagania życiowe drobnoustrojów oraz planuje i dobiera odpowiednie metody hodowli mikroorganizmów
4. Stosuje metody określania lekowrażliwości bakterii. Prawidłowo interpretuje wyniki badań mikrobiologicznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów/gotowa do zachowań empatycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w rozwiązywaniu trudnych problemów

**Treści programowe dla zajęć:**

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium z zagrożeniem biologicznym.  
Budowa, zróżnicowanie morfologiczne i anatomiczne mikroorganizmów prokariotycznych, eukariotycznych i wirusów.  
Wzrost, hodowla i identyfikacja drobnoustrojów.  
Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje. Sterylizacja i dezynfekcja.  
Metabolizm drobnoustrojów.  
Biologia molekularna i genetyka mikroorganizmów.  
Choroby zakaźne, profilaktyka, epidemiologia.  
Terapia przeciwdrobnoustrojowa. Antybiotyki i chemioterapeutyki.  
Główne składowe i cechy odpowiedzi immunologicznej. Odporność wrodzona i nabyta.  
Morfologia układu limfatycznego. Komórki i cząsteczki biorące udział w odporności organizmu.  
Odporność swoista i nieswoista.  
Regulacja odpowiedzi immunologicznej.  
Nadwrażliwość, autoimmunizacja, choroby autoimmunizacyjne.  
Niedobory odporności. Immunomodulacja.

**Nazwa zajęć: Biofizyka człowieka**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:**

1. zna zasady funkcjonowania tkanek, organów i narządów ludzkiego organizmu.
2. zna mechanizmy oddziaływania czynników fizycznych na ludzki organizm.
3. zna zasady dokonywania pomiarów fizycznych
4. zna podstawy pracy urządzeń pomiarowych i obrazujących w medycynie

**Treści programowe dla zajęć:**

Biofizyka układu krążenia  
Biofizyka układu oddechowego  
Biofizyka narządu słuchu  
Biofizyka neuronu, przewodzenie potencjału czynnościowego neuronu  
Oddziaływanie na organizm: promieniowania jonizującego, niejonizującego, fal mechanicznych, pól elektrycznych i magnetycznych. Podstawy radioterapii i medycyny izotopowej  
Dokonywanie pomiarów fizycznych i ocena dokładności pomiarów

Podstawy termodynamiki w odniesieniu do przemiany materii i energii w układach biologicznych  
Podstawy pracy urządzeń pomiarowych i obrazowych w medycynie