

## EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE DLA ZAJĘĆ

Kierunek: **Fizyka**

Poziom studiów: **Studia pierwszego stopnia**

Nazwa zajęć: **Algebra liniowa**

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

1. wie jakimi zagadnieniami zajmuje się algebra liniowa
2. rozumie znaczenie pojęć: zbiór liczb rzeczywistych, zbiór liczb zespolonych
3. rozumie znaczenie pojęć: liczba zespolona oraz postać algebraiczna, moduł i sprzężenie liczby zespolonej
4. rozumie znaczenie pojęć: wektor, norma wektora, ortogonalność wektorów, wektory liniowo niezależne
5. rozumie znaczenie pojęć: przestrzeń liniowa i przekształcenie liniowe, podprzestrzeń, baza i wymiar przestrzeni
6. rozumie znaczenie pojęć: macierz, wiersz i kolumna macierzy, macierz kwadratowa, prostokątna, zerowa, jednostkowa, diagonalna
7. rozumie znaczenie pojęć: wyznacznik, ślad, rząd, wartości i wektory własne, przestrzeń kolumn i przestrzeń zerowa macierzy
8. rozumie znaczenie pojęć: macierz symetryczna, hermitowska, normalna, ortogonalna, unitarna, idempotentna, nilpotentna, osobliwa i nieosobliwa
9. rozumie znaczenie pojęcia: uogólniona odwrotność macierzy
10. rozumie znaczenie pojęć: oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny, nadokreślony, niedookreślony układ równań liniowych
11. rozumie znaczenie pojęć: diagonalizacja macierzy, unitarna diagonalizacja macierzy, unitarna niezmienniczość macierzy, rozkład macierzy wg. wartości osobliwych

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonać operacje dodawania, odejmowania, mnożenia, potęgowania i pierwiastkowania liczb zespolonych w postaci algebraicznej
2. potrafi wykonać operacje dodawania, odejmowania, mnożenia wektora przez skalar, iloczynu skalarnego i wektorowego wektorów
3. potrafi wyznaczyć normę euklidesową wektora
4. potrafi zweryfikować liniową zależność/niezależność wektorów
5. potrafi wykonać operacje dodawania, odejmowania, mnożenia macierzy oraz mnożenia macierzy przez skalar
6. potrafi zapisać układ  $m$  równań liniowych z  $n$  niewiadomymi w postaci macierzowej
7. potrafi wyznaczyć wyznacznik, ślad, rząd, wartości własne, przestrzeń kolumn i przestrzeń zerową macierzy
8. potrafi wskazać macierze należące do różnych klas i scharakteryzować ich własności
9. potrafi wyznaczyć macierz odwrotną macierzy nieosobliwej
10. potrafi wyznaczyć rozwiązania układu równań liniowych i potrafi te rozwiązania zinterpretować

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do zajęć

Zbiory liczbowe

Rachunek wektorowy

Przestrzenie liniowe

Rachunek macierzowy

Klasy macierzy

Odwrotności macierzy

Układy równań liniowych

Unitarne przekształcenia macierzy

Nazwa zajęć: **Matematyka elementarna (zajęcia wyrównawcze)**

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

1. zna definicję pochodnej funkcji w punkcie oraz jej interpretację geometryczną.
2. zna własności pochodnych oraz podstawowe wzory pochodnych najważniejszych funkcji elementarnych.

3. zna interpretację geometryczną całki oznaczonej.
4. zna własności całek oraz podstawowe techniki całkowania.
5. zna pojęcie liczb zespolonych.
6. zna wzór na rozwinięcie funkcji w szereg Taylora.
7. zna pojęcie równania różniczkowego.
8. zna pojęcie podstawowe pojęcia algebry liniowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi obliczać pochodną funkcji.
2. potrafi znajdować ekstrema funkcji jednej zmiennej.
3. potrafi obliczać całkę nieoznaczoną i oznaczoną funkcji jednej zmiennej.
4. potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach zespolonych.
5. potrafi przedstawić liczbę zespoloną w postaci trygonometrycznej i wykładniczej.
6. potrafi przybliżyć funkcję paroma wyrazami rozwinięcia w szereg Taylora.
7. potrafi znaleźć rozwiązanie równania różniczkowego pierwszego rzędu o rozdzielonych zmiennych.
8. potrafi znaleźć rozwiązanie równania różniczkowego liniowego rzędu pierwszego.
9. potrafi znaleźć rozwiązanie równania różniczkowego liniowego jednorodnego rzędu drugiego o stałych współczynnikach.
10. potrafi wykonywać podstawowe działania na macierzach.
11. potrafi wyznaczyć wartości własne macierzy oraz jej wyznacznik.

**Treści programowe dla zajęć:**

Rachunek różniczkowy  
Liczby zespolone  
Całki nieoznaczone i oznaczone  
Równania różniczkowe  
Algebra liniowa

Nazwa zajęć: **Podstawy analizy statystycznej i prezentacji danych**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna zasady prawidłowego planowania i wykonywania pomiarów bezpośrednich i umie je przeprowadzić za pomocą wybranych przyrządów i narzędzi pomiarowych posiadając wiedzę na temat ich bezpiecznego użytkowania oraz umiejętnie dobrać instrumenty pomiarowe do analizowanego problemu fizycznego
2. zna i rozumie zasady ewaluacji danych pomiarowych zgodnie z normami Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) i metodologią nauk ścisłych, posiada wiedzę na temat właściwej prezentacji wyników pomiarów, klasyfikacji niepewności pomiarowych, sposobu ich wyrażania, obliczania i zestawiania z wynikami pomiarów oraz wie jak porównać otrzymane w doświadczeniu rezultaty z wartościami oczekiwanymi i napisać raport końcowy podsumowujący eksperyment (z zachowaniem wymogów prawa autorskiego).

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi właściwie zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment fizyczny.
2. potrafi prawidłowo zastosować podstawowe metody analizy statystycznej do opracowania wyników pomiarów bezpośrednich, pośrednich i wielkości zależnych oraz dokonać właściwej prezentacji i porównania wyników pomiarów korzystając przy tym z programów komputerowych dedykowanych analizie danych.
3. potrafi krytycznie odnieść się do otrzymanych rezultatów doświadczenia, przeprowadzić ich dyskusję, sformułować wnioski na podstawie odnotowanych obserwacji oraz przygotować raport końcowy z doświadczenia zgodnie z wymogami laboratorium fizycznego i z zachowaniem wymogów prawa autorskiego.
4. potrafi planować i organizować pracę indywidualną i/lub współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do laboratorium fizycznego (podstawowe pojęcia z teorii pomiarów; podstawowa idea pomiaru; klasyfikacja niepewności pomiarowych; błędy pomiarowe; pomiary bezpośrednie i ocena niepewności pomiarowych w pomiarach bezpośrednich).

Pomiary bezpośrednie i niepewności pomiarowe według kodyfikacji ISO oraz podstawy analizy statystycznej wyników pomiarów.

Pomiary pośrednie i analiza niepewności pomiarowych w pomiarach złożonych.

Porównywanie wyników pomiarów bezpośrednich i pośrednich z wartościami uzyskanymi w podobnych warunkach eksperymentalnych, bądź z wartością tablicową lub/i obliczoną teoretycznie.

Zasady planowania pomiarów bezpośrednich i pośrednich; przedstawienie podstawowych zasad dotyczących przygotowania raportu z doświadczenia z uwzględnieniem dyskusji wyników i właściwego formułowania wniosków końcowych.

Analiza wielkości liniowo zależnych.

Analiza zależności nieliniowych.

**Nazwa zajęć: Pracownia Fizyczna I.2**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. - zna prawa i zjawiska fizyki oraz posiada wiedzę pozwalającą na eksperymentalną weryfikację i analizę wybranych praw i zjawisk fizycznych
2. - zna zasady posługiwania się narzędziami i przyrządami pomiarowymi z uwzględnieniem zasad bezpiecznego ich użytkowania
3. - zna zasady (a) planowania i realizacji podstawowego eksperymentu fizycznego, (b) stosowania podstawowych metod statystycznej analizy wyników pomiarów oraz (c) raportowania wykonanego eksperymentu
4. - zna metody informatyczne służące do zbierania oraz przetwarzania danych pomiarowych

**w zakresie umiejętności:**

1. - potrafi zweryfikować eksperymentalnie wybrane prawa i zjawiska fizyczne
2. - potrafi zaplanować przebieg eksperymentu fizycznego, zebrać dane pomiarowe oraz dokonać ich analizy wykorzystując poznane metody statystyczne
3. - potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w celu zebrania i analizy danych pomiarowych, a także w celu ich prezentacji w formie raportu końcowego z wykonanego eksperymentu
4. - potrafi przygotować raport podsumowujący wykonane doświadczenie, korzystając przy tym z umiejętnie dobranej bibliografii oraz z uwzględnieniem przepisów praw autorskich - również w języku angielskim
5. - potrafi podjąć pracę w zespole uwzględniając kompetencje własne oraz pozostałych członków grupy z poszanowaniem zasad etyki zawodowej, brać udział w dyskusji

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. - rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, oraz konieczność krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz pozyskiwanych informacji w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych

**Treści programowe dla zajęć:**

- w ramach zajęć laboratoryjnych studentka/student jest zobowiązana/y do wykonania określonej liczby doświadczeń z takich działów fizyki jak: Drgania i fale elektromagnetyczne, Termodynamika, Optyka, Fizyka współczesna/atomowa/jądrowa/kwantowa
- zajęcia wykonywane są wg ustalonego harmonogramu w zespołach dwuosobowych - szczegółowy harmonogram znajduje się na stronie pracowni LEF ([www.ppef.amu.edu.pl](http://www.ppef.amu.edu.pl))
- studentka/student jest zobowiązana/y do przygotowania się do zajęć z teorii badanego zjawiska
- w ramach zajęć studentka/student wykonuje wybrane doświadczenia z zagadnień: rezonansu w układach LRC, dyfrakcji, interferencji i polaryzacji fal elektromagnetycznych, optyki geometrycznej w układach płytki płasko-równoległej, pryzmatów, soczewek, kalorymetrii, równania stanu gazu doskonałego oraz zasady termodynamiki, bilansu entropii, przewodnictwa cieplnego, przemian fazowych, efektu fotoelektrycznego zewnętrznego, jądrowego rezonansu magnetycznego, efektu Zeemana, badania widm liniowych atomów, efektu Francka-Hertza w atomach neonu oraz promieniowania jądrowego
- studentka/student jest zobowiązany do zanalizowania statystycznego wyników pomiarów oraz przygotowania raportu stanowiącego podsumowanie doświadczenia
- studentka/student jest zobowiązana/y do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), w szczególności w odniesieniu do pracy z przyrządami pomiarowymi oraz urządzeniami znajdującymi się na stanowiskach pomiarowych

**Nazwa zajęć: Podstawy elektroniki**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna podstawowe narzędzia i przyrządy pomiarowe stosowane w elektronice.
2. Zna i stosuje prawa: Ohma, Kirchhoffa I, Kirchhoffa II, Ampere'a, Indukcji Faradaya.
3. Wie od czego zależą szumy w układach elektronicznych. Wie, jak narysować i przeanalizować układy filtrów pasywnych w podstawowych konfiguracjach.

4. Zna obwody RLC ze szczególnym uwzględnieniem układów rezonansowych. Zna zastosowanie ich w aparaturze pomiarowej. Zna zasady odbioru radiowego. Wie, jak powiązać zasady odbioru radiowego z detektorami stosowanymi w spektrometrach NMR, EPR, NQR oraz w obrazowaniu MRI.

5. Zna pojęcia impedancji oraz powiązane. Rozróżnia obwody elektryczne liniowe i nieliniowe.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi samodzielnie wykonywać pomiary podstawowych wielkości fizycznych. Umie posługiwać się miernikami uniwersalnymi, generatorami funkcji, oscyloskopami, zasilaczami DC, AC. Samodzielnie wykonuje pomiary natężenia prądu DC jak i AC. Określa wartości oporów i pojemności. Wykonuje testy diod i tranzystorów. Potrafi zbudować i zbadać charakterystyki filtrów pasywnych w podstawowych konfiguracjach. Umie zaprojektować i zbudować obwód rezonansowy.

2. Potrafi projektować funkcje logiczne i badać układy na kościach cyfrowych działających w standardzie TTL. Buduje układy na bazie scalonych wzmacniaczy operacyjnych w konfiguracji odwracającej fazę oraz nieodwracającej fazy sygnału wejściowego. Potrafi zmontować korzystając z płyty uniwersalnej układy filtrów aktywnych. Zna i potrafi wytłumaczyć na podstawie zmontowanego układu zasadę działania prostego przetwornika A/D i D/A.

3. Umie zbudować oraz charakteryzuje układy wzmacniaczy jednotranzystorowych w podstawowych konfiguracjach WB, WC, WE.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi pracować w grupie realizując prosty odbiornik radiowy - zadanie projektowe.

**Treści programowe dla zajęć:**

Warsztat elektronika - podstawy. Laboratoryjny sprzęt pomiarowy, zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów, sposoby wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych.

Prąd elektryczny - podstawowe pojęcia i prawa. Prąd, napięcie, połączenia równoległe i szeregowo, prawa: Ohma, Kirchhoffa I, Kirchhoffa II, Ampera'a, Indukcji Faradaya, rozwiązywanie prostych obwodów elektrycznych, analiza węzłowa, moc. Twierdzenie Thévenina, mostki.

Impedancja zespolona. Kondensatory, cewki, sposoby pomiarów. Sensory, Indukcja wzajemna, obwody RLC, linie transmisyjne. Kształtowanie charakterystyki, transmitancja.

Półprzewodniki. Diody, tranzystory - układy wzmacniaczy jednotranzystorowych w podstawowych konfiguracjach WB, WC, WE.

Układy scalone. Wzmacniacze operacyjne, układy cyfrowe. Funkcje logiczne, układy na kościach cyfrowych działających w standardzie TTL. Podstawowe układy na bazie scalonych wzmacniaczy operacyjnych w konfiguracji odwracającej fazę oraz nieodwracającej fazy sygnału wejściowego. Układy filtrów aktywnych. Zasada działania przetwornika A/D i D/A.

Metody transmisji i recepcji sygnałów radiowych. Modulacja AM, FM. Anteny. Modelowanie rozkładu pól elektrycznego i magnetycznego - zastosowania.

**Nazwa zajęć: Język angielski B1**

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

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi 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. potrafi zrozumieć dostosowany do poziomu oryginalny materiał audio lub wideo na poziomie ogólnym oraz wychwytywać niezbędne szczegóły.

4. trenuje umiejętności komunikacyjne i pracy w zespole. wypracowuje wspólny efekt.

**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 nieznanymi 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: **Mechanika statystyczna**

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

1. przedstawia pojęcia, koncepcje i metody mechaniki statystycznej.
2. rozumie i wyjaśnia podstawowe modele i techniki obliczeniowe w kontekście wybranych zagadnień mechaniki statystycznej.

**w zakresie umiejętności:**

1. stosuje poznane metody do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki statystycznej.
2. dokonuje krytycznej analizy wyników otrzymywanych podczas rozwiązywania problemów mechaniki statystycznej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Rozumie takie pojęcia jak entropia, nieodwracalność, przypadkowość czy efekt kolektywny i potrafi objaśnić je niespecjalistom.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa. Charakterystyka rozkładów prawdopodobieństwa za pomocą momentów i kumulantów.

Błądzenie przypadkowe i modele urnowe.

Sumy stanów w rozkładzie kanonicznym i wielkim rozkładzie kanonicznym dla prostych modeli takich jak gaz doskonały oraz wzajemnie nieoddziałujące układy dwustanowe.

Równania stanu gazu van der Waalsa. Elementy fizyki przejść fazowych.

Model Isinga. Przejście fazowe w modelu Isinga jako przykład spontanicznego łamania symetrii.

Przybliżenie pola średniego w zastosowaniu do modelu Isinga.

Suma stanów dla idealnych gazów kwantowych. Ciśnienie zdegenerowanego gazu fermionowego. Kondensacja Bosego-Einsteina.

Elementy nierównowagowej fizyki statystycznej. Równanie Boltzmanna i model pierścieniowy Kaca.

Dyfuzja i przewodnictwo elektryczne.

Twierdzenia fluktuacyjne i zmiany energii swobodnej w procesach nierównowagowych.

Nazwa zajęć: **Pracownia Fizyczna II.2**

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

1. Zna wybrane techniki badawcze stosowane w fizyce.
2. Zna mechanizmy rozpadów promieniotwórczych typu  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .
3. Zna mechanizmy oddziaływania promieniowania z materią
4. Zna zasady działania detektorów promieniowania pasywnych i aktywnych.
5. Zna zależność pomiędzy aktywnością izotopu promieniotwórczego a dawką jaką otrzyma organizm.
6. Zna podstawowe prawa optyki geometrycznej.
7. Zna pojęcia interferencji, dyfrakcji i polaryzacji światła.
8. Zna metody przetwórstwa polimerów ich wpływu na własności fizyczne.
9. Zna podstawy fizyczne działania rezonansu ferromagnetycznego FMR.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić podstawowy eksperyment na dyfraktometrze RTG.
2. Potrafi posługiwać się miernikami promieniowania jonizującego oraz dobierać ich parametry pracy.
3. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić pomiary skażeń, dawki, mocy dawki.
4. Umie przeprowadzić podstawowe eksperymenty z wykorzystaniem światła laserowego.
5. Umie wykorzystać interferometrię do pomiarów fizycznych.
6. Potrafi własnoręcznie wytworzyć próbki do dalszych badań metodą wtryskiwania.
7. Potrafi własnoręcznie przeprowadzić pomiary anizotropii magnetycznej w cienkowarstwowych próbkach ferromagnetycznych techniką FMR.

**Treści programowe dla zajęć:**

Laboratorium Izotopowe. Zapoznanie studentów z podstawową aparaturą badawczą stosowaną do rejestracji promieniowania  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , samodzielne wykonanie pomiarów skażeń powierzchni, dawek oraz mocy dawek za pomocą wielu przyrządów dozymetrycznych zarówno mobilnych jak też stacjonarnych. Wykonywane są badania skuteczności osłon przed promieniowaniem beta i gamma. Badania oddziaływania promieniowania z materią, ocena zależności pochłaniania od rodzaju ośrodka, jego

grubości i energii stosowanego promieniowania. Szacowanie, które z badanych absorbentów można stosować jako osłony biologiczne. Opracowanie i analiza otrzymanych widm.

Laboratorium optyki.

Wiadomości z zakresu optyki falowej. Zjawisko interferencji i dyfrakcji światła. Polaryzacja światła. Aktywność optyczna substancji. Zjawisko Faradaya i Cottona -Mouttona. Budowa lasera He-Ne, półprzewodnikowego, interferometri. Własności wiązki laserowej. Metody szacowania niepewności pomiarowych, budowa i zasady działania oraz zasady praktycznego wykorzystania wybranych przyrządów. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do opracowania i analizy wyników pomiarów.

Podstawowe rodzaje termoformowania: negatywowe, pozytywowe i dwupłytowe. Wpływ struktury materiału polimerowego na efekt termoformowania, wpływu dodatku włókien wzmacniających do kompozytu polimerowego na jego wytrzymałość mechaniczną w stanie wysokoelastycznym, metody modelowania procesów termoformowania oraz sposobów ogrzewania materiału polimerowego. Procesy degradacji mechanicznej. Wtryskarka, ciśnienie wtryskiwania, temperatura tworzywa, czas wtryskiwania, szybkość wtryskiwania, ciśnienie docisku, czas docisku, temperatura formy, ciśnienie uplastyczniania, formy wtryskowe.

Laboratorium FMR. Rezonans ferromagnetyczny, anizotropia magnetyczna, cienkie warstwy, elementy uczenia maszynowego do analizy uzyskanych wyników. Zasada działania spektrometru rezonansu ferromagnetycznego. Falowody, wnęki rezonansowe, oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią, rezonatory (dopasowanie, strojenie).

Nazwa zajęć: **Seminarium dyplomowe**

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

1. Potrafi przygotować i przedstawić przegląd literatury omawianego zagadnienia.
2. Potrafi omówić metody i warsztat badawczy zastosowane w trakcie realizacji pracy licencjackiej.
3. Potrafi przedstawić wyniki uzyskane w trakcie realizacji pracy licencjackiej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Rozumie potrzebę krytycznej oceny wyników badań i posiadanej wiedzy.
2. Potrafi w postaci przejrzystej i komunikatywnej prezentacji przedstawić przeprowadzony przegląd literatury, warsztat badawczy i uzyskane wyniki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Przygotowanie i wygłoszenie przez studenta referatu na temat podstaw zagadnienia będącego tematem pracy licencjackiej.

Przygotowanie i wygłoszenie referatu na temat warsztatu badawczego i metod zastosowanych dla realizacji pracy licencjackiej.

Przygotowanie i wygłoszenie referatu na temat wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy licencjackiej.

Nazwa zajęć: **Pracownia Fizyczna II.1**

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

1. Zna wybrane techniki badawcze stosowane w fizyce.
2. Zna podstawy zjawiska Magnetycznego Rezonansu Jądrowego NMR.
3. Zna różnice pomiędzy czasami relaksacji podłużnej i poprzecznej.
4. Zna zastosowania zjawiska NMR w medycynie.
5. Zna podstawy zjawiska Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego.
6. Wie czym są wolne rodniki, jak powstają i jakie mają znaczenie dla zdrowia.
7. Wie jak samodzielnie zaplanować podstawowy eksperyment polegający na rejestracji wolnych rodników w badanych substancjach.
8. Zna zastosowania zjawiska EPR w medycynie i ochronie zdrowia.
9. Wie czym jest promieniowanie rentgenowskie i mechanizm powstawania promieniowania X.
10. Zna na czym polega eksperyment i jakich informacji dostarcza.
11. Określa właściwości promieniowania rentgenowskiego oraz zna potencjalne niebezpieczeństwo z nim związane w kontekście medycznym.
12. Zna zastosowania RTG w medycynie.
13. Zna mechanizmy rozpadów promieniotwórczych typu  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$
14. Zna mechanizmy oddziaływania promieniowania z materią
15. Zna zasady działania detektorów promieniowania pasywnych i aktywnych.
16. Zna zależność pomiędzy aktywnością izotopu promieniotwórczego a dawką jaką otrzyma organizm.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić podstawowy eksperyment w celu wyznaczenia czasów relaksacji T1 i T2.
2. Potrafi obsługiwać spektrometr NMR oraz niezbędne oprogramowanie.
3. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić podstawowy eksperyment polegający na rejestracji sygnałów EPR od centrów paramagnetycznych w badanych substancjach.
4. Potrafi obsługiwać spektrometr EPR oraz niezbędne oprogramowanie.
5. Potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników.
6. Potrafi obsługiwać dyfraktometr proszkowy RTG oraz niezbędne oprogramowanie.
7. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić podstawowy eksperyment na dyfraktometrze RTG.
8. Potrafi posługiwać się miernikami promieniowania jonizującego oraz dobierać ich parametry pracy.
9. Umie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić pomiary skażeń, dawki, mocy dawki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Laboratorium NMR.

Zapoznanie studentów ze zjawiskiem jądrowego rezonansu magnetycznego, technik stosowanych do jego obserwacji, aparatura pomiarowa, możliwości wykorzystania zjawiska do badania struktury i dynamiki molekularnej cieczy i ciał stałych. Zapoznanie studentów z aparaturą do rejestracji zjawiska NMR - spektrometr impulsowy, spektrometr fali ciągłej. Rejestracja sygnałów swobodnej precesji, echo spinowe, badanie metody odrostu magnetyzacji, metoda zerowa (T1), rejestracja odrostów FID metodą nasyceniową (T1) oraz metodą Hahna (T2), wykonanie pomiaru drugiego momentu linii NMR, analiza otrzymanych widm.

Laboratorium EPR.

Zapoznanie studentów ze zjawiskiem Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego EPR, technikami stosowanymi do jego obserwacji, aparatura pomiarowa. Metodyka badań EPR – podstawowe parametry widma, szerokość i kształt linii EPR ( krzywe Gaussa i Lorentza). Zapoznanie się z aparaturą EPR, zarejestrowanie widm EPR wybranych substancji, badanie warunków otrzymywania poprawnych widm EPR bez zniekształceń aparaturowych, wyznaczenie podstawowych parametrów otrzymanych widm.

Laboratorium RTG.

Uświadomienie studentom sposobów wytwarzania promieniowania rentgenowskiego, zapoznanie ich z budową lampy rentgenowskiej, goniometru, omówienie zagrożeń związanych z użytkowaniem aparatury do analizy rentgenowskiej. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badań Rentgenowskiej Analizy Strukturalnej. Techniki związane z odpowiednim przygotowaniem próbek, samodzielne otrzymanie dyfraktogramów stosując jedną z podstawowych metod rentgenowskiej analizy strukturalnej. – metodę Lauego. Debye'a-Sherrera-Hulla lub obracanego kryształu. Analiza otrzymanych dyfraktogramów

Laboratorium Izotopowe.

Zapoznanie studentów z podstawową aparaturą badawczą stosowaną do rejestracji promieniowania  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , samodzielne wykonanie pomiarów skażeń powierzchni, dawek oraz mocy dawek za pomocą wielu przyrządów dozymetrycznych zarówno mobilnych jak też stacjonarnych. Wykonywane są badania skuteczności osłon przed promieniowaniem beta i gamma. Badania oddziaływania promieniowania z materią, ocena zależności pochłaniania od rodzaju ośrodka, jego grubości i energii stosowanego promieniowania. Szacowanie, które z badanych absorbentów można stosować jako osłony biologiczne. Opracowanie i analiza otrzymanych widm.

Nazwa zajęć: **Mechanika kwantowa**

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

1. zna i rozumie postulaty fizyki kwantowej.
2. rozumie ewolucję czasową układu w obrazie Schroedingera i Heisenberga.
3. zna teorię momentu pędu.
4. rozumie znaczenie symetrii w fizyce kwantowej.
5. zna podstawowe metody wykonywania obliczeń przybliżonych stosowane w mechanice kwantowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przeprowadzać obliczenia w reprezentacjach " pędowej, położeniowej i energetycznej.
2. potrafi rozwiązać równania Schroedingera i Heisenberga dla prostych przypadków.
3. potrafi znaleźć funkcje własne operatora momentu pędu i dodawać momenty pędu.
4. potrafi zastosować twierdzenie Noether w prostych przypadkach.
5. potrafi zastosować rachunek zależny i niezależny od czasu w prostych przypadkach.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawy mechaniki kwantowej

1. Wektory stanu, operatory, notacja bra-ket
2. Macierzowa reprezentacja operatorów i zmiana bazy
3. Operator pędu jako generator przesunięć
4. Funkcja falowa w reprezentacji położeniowej i pędowej

#### Dynamika kwantowa

1. Ewolucja czasowa w obrazie Schroedingera i Heisenberga
2. Oscylator harmoniczny
3. Propagator i całki po trajektoriach

#### Moment pędu

1. Obroty, definicja operatora momentu pędu i relacje komutacyjne jego składowych
2. Spin
3. SU(2) i SO(3)
4. Wartości własne i wektory własne operatora momentu pędu
5. Orbitalny moment pędu
6. Dodawanie momentów pędu
7. Operatory tensorowe

#### Symetrie

1. Symetrie dyskretne
2. Symetrie ciągłe
3. Symetria odwrócenia czasu

#### Metody przybliżone

1. Rachunek zaburzeń niezależny od czasu
2. Rachunek zaburzeń zależny od czasu

#### Nazwa zajęć: **Mechanika klasyczna**

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

1. przedstawia pojęcia, koncepcje i metody mechaniki klasycznej.
2. wyjaśnia modele matematyczne wybranych zjawisk mechanicznych.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. stosuje poznane metody do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki klasycznej.
2. dokonuje krytycznej analizy wyników otrzymywanych podczas rozwiązywania problemów mechaniki klasycznej.

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

1. dokonuje krytycznej analizy posiadanej wiedzy.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Od mechaniki Newtona do równań Lagrange'a. Równania Lagrange'a dla wybranych zagadnień.

Własności równań Lagrange'a. Wielkości zachowane i symetrie. Twierdzenie Noether.

Zasada Hamiltona i rachunek wariacyjny.

Mechanika hamiltonowska.

Mechanika w nieinercjalnych układach odniesienia.

Dwa ciała - siła centralna.

Małe drgania. Sprzężone oscylatory.

Dynamika bryły sztywnej.

Układy chaotyczne.

Teoria zderzeń. Przekrój czynny.

Mechanika ośrodków ciągłych.

Płyny.

#### 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 fizyce eksperymentalnej i/lub teoretycznej

**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, bilans 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 badaniach fizyki eksperymentalnej i/lub teoretycznej

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

**Nazwa zajęć: Podstawy fizyki atomowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. przedstawia podstawowe eksperymenty w zakresie fizyki atomowej.
2. wyjaśnia procesy oddziaływania światła z atomami.
3. omawia budowę i własności atomu wodoru i atomów wieloelektronowych.

**w zakresie umiejętności:**

1. analizuje własności atomów w powiązaniu z ich budową.
2. stosuje poznane metody do rozwiązywania wybranych problemów mechaniki klasycznej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. dokonuje krytycznej analizy posiadanej wiedzy.

**Treści programowe dla zajęć:**

Fizyka przełomu XIX i XX w.

Mechanika kwantowa - niezbędne minimum.

Atom dwupoziomowy - od współczynników Einsteina do oscylacji Rabięgo.

Przybliżenie półklasyczne i równania Blocha.

Atom wodoru według Schrodingera.

Od atomu wodoru do układu okresowego.

Atomy wieloelektronowe.

Spektroskopia - oddziaływanie światła z atomami i molekułami.

Manipulowanie atomami - chłodzenie i pułapkowanie.

Zimne atomy - kondensat Bosego - Einsteina.

Kryształy optyczne.

**Nazwa zajęć: Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę na temat różnego rodzaju promieniowania jądrowego oraz jego oddziaływania z materią.
2. Posiada wiedzę z zakresu stosowania promieniowania jonizującego w przemyśle i medycynie.
3. Zna i rozumie efekty działania promieniowania jonizującego na otoczenie i potrafi scharakteryzować zagrożenie.
4. Zna podstawowe regulacje w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
5. Zna metody i działanie przyrządów stosowanych w dozymetrii.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi stosować dozymetry w ochronie radiologicznej.
2. Potrafi opisać wpływ promieniowania jonizującego na organizm z uwzględnieniem skali czasowej.
3. Potrafi opisać system postępowania i zarządzania w przypadku zdarzeń radiacyjnych.
4. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium, zna wymogi pracy z substancjami niebezpiecznymi.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Ma świadomość potrzeby aktualizacji wiedzy i dokonuje krytycznej analizy wiedzy, którą posiada.

**Treści programowe dla zajęć:**

Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Rodzaje promieniowania jonizującego. Pierwiastki promieniotwórcze w przyrodzie; prawo rozpadu promieniotwórczego.

Zasady bezpieczeństwa pracy ze źródłami promieniowania jonizującego. Podstawowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej.

Detektory promieniowania jonizującego. Podstawowe jednostki dozymetrii promieniowania jonizującego oraz dawki graniczne.

Biologiczne skutki promieniowania jonizującego i zagrożenia wynikające z istnienia promieniowania jonizującego. Ochrona przed promieniowaniem jonizującym. Materiały stosowane do ochrony przed promieniowaniem.

Zastosowanie technik jądrowych. Wykorzystanie promieniowania jonizującego m.in. w diagnostyce i terapii medycznej.

Bezpieczeństwo energetyki jądrowej. Ocena ryzyka związanego z narażeniem na promieniowanie jonizujące.

Badanie skażeń promieniotwórczych. Odpady promieniotwórcze oraz ich klasyfikacja. Skutki skażenia promieniotwórczego na środowisko.

Zdarzenia radiacyjne oraz działania interwencyjne. Dozymetria promieniowania po zdarzeniu radiacyjnym. Opisy znanych zdarzeń radiacyjnych.

**Nazwa zajęć: Geometria różniczkowa z elementami topologii**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna pojęcie iloczynu wewnętrznego
2. zna pojęcie parametryzacji
3. zna definicję krzywizny
4. zna twierdzenie Jordana oraz Hopfa
5. zna pojęcie powierzchni regularnej
6. zna pojęcie płaszczyzny stycznej
7. zna pojęcie powierzchni orientowanej
8. zna pojęcie pierwszej formy podstawowej powierzchni
9. zna pojęcie mapy Gaussa
10. zna pojęcie drugiej formy podstawowej
11. zna pojęcie krzywizny normalnej i krzywizny Gaussa
12. zna interpretację geometryczną krzywizny Gaussa oraz krzywizn głównych
13. zna Theorema Egregium oraz jego konsekwencje
14. zna twierdzenie Gaussa-Boneta
15. zna pojęcie powierzchni zwartej

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wyznaczyć iloczyn wewnętrzny dwóch wektorów
2. potrafi sparametryzować krzywą
3. potrafi wyznaczyć krzywiznę
4. potrafi sprawdzić czy zadany obiekt jest powierzchnią regularną

5. potrafi wyznaczyć płaszczyznę styczną
6. potrafi sprawdzić czy zadana powierzchnia jest powierzchnią orientowaną
7. potrafi wyznaczyć pierwszą formę podstawową
8. potrafi wyznaczyć mapę Gaussa powierzchni
9. potrafi wyznaczyć drugą formę podstawową
10. potrafi wyznaczyć krzywiznę normalną i krzywiznę Gaussa
11. potrafi zastosować Theorema Egregium
12. potrafi zastosować twierdzenie Gaussa-Boneta
13. potrafi sprawdzić, czy powierzchnia jest powierzchnią zwartą

**Treści programowe dla zajęć:**

Krzywe płaskie i przestrzenne.

Powierzchnie.

Krzywizna powierzchni.

Najkrótsza krzywa na powierzchni.

Nazwa zajęć: **Podstawy fizyki magnetyzmu**

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

1. posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i teorii fizyki magnetyzmu.
2. ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki magnetyzmu.
3. zna teoretyczne podstawy technik doświadczalnych oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla fizyki magnetyzmu.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi korzystać z nabytej wiedzy w zakresie podstawowych zjawisk i teorii fizyki magnetyzmu.
2. potrafi rozwiązywać metodami rachunkowymi problemy i zagadnienia dotyczące magnetyzmu korzystając ze standardowych metod matematycznych stosowanych w dziedzinie.

**Treści programowe dla zajęć:**

**Pole magnetyczne.** Równania Maxwella, indukcja magnetyczna, wyznaczanie pola magnetycznego.

**Moment magnetyczny i namagnesowanie.** Pojęcie momentu magnetycznego, histereza magnetyczna, magnetyzacja i podatność magnetyczna, podział magnetyków ze względu na pole koercji. Przegląd typów uporządkowania magnetycznego. Przegląd zastosowań magnetyków.

**Magnetyki - podstawowe pojęcia:** anizotropia magnetyczna, pole demagnetyzacji, energia magnetyka w zewnętrznym polu magnetycznym. Termodynamika magnetyków.

**Magnetyzm elektronowy:** orbitalny i spinowy moment magnetyczny, pochodzenie spinu i jego opis kwantowomechaniczny, sprzężenie dwóch spinów, doświadczenie Sterna-Gerlacha, sprzężenie spin-orbita. Oddziaływanie pola magnetycznego na elektron: orbity cyklotronowe, precesja Larmora.

**Izolowany moment magnetyczny:** atom w polu magnetycznym, diamagnetyzm, paramagnetyzm (półklasyczny model paramagnetyka, paramagnetyzm dla cząstki o  $J=1/2$  i uogólnienie na dowolne dozwolone liczby  $J$ , paramagnetyzm Van Vlecka), reguły Hunda, adiabatyczne rozmagnesowanie. Spin jądrowy i struktura nadsubtelna.

**Pole krystaliczne:** efekt Jahna-Tellera, techniki magnetycznego rezonansu: NMR, ESR, spektroskopia Mossbauera, spektroskopia mionowa.

**Pochodzenie magnetyzmu:** magnetyczne oddziaływanie dipolowe; oddziaływanie wymienne: pochodzenie, wymiana bezpośrednia, wymiana pośrednia: nadwymiana, wymiana podwójna, oddziaływanie RKKY, oddziaływanie Działoszynskiego-Moriya.

**Magnetyzm elektronów w ciele stałym:** uporządkowanie magnetyczne, podstawowe modele magnetyzmu pasmowego i zlokalizowanych momentów magnetycznych, ferromagnetyzm Weissa, pole molekularne.

**Inne formy magnetyzmu:** antyferromagnetyzm, ferrimagnetyzm; uporządkowanie helikalne, szkła spinowe. Podstawowe techniki pomiaru uporządkowania magnetycznego. Magnetyzm metali przejściowych, model Stonera, model Hubbarda, magnetyzm gazu elektronowego, oddziaływanie RKKY, efekt Kondo, gwiazdy neutronowe.

**Magnetyzm jako wynik spontanicznego złamania symetrii:** teoria Landaua ferromagnetyzmu, konsekwencje łamania symetrii, wzbudzenia: fale spinowe oraz wzbudzenia stonerowskie. Pojęcie magnonu, magnony termiczne, wpływ oddziaływań magnonowych.

**Anizotropia magnetyczna:** anizotropia kształtu, anizotropia pola magnetokrystalicznego i jej pochodzenie. Anizotropia wyindukowana.

**Zjawiska ferromagnetyczne:** magnetostrykcja i efekt Villariego, efekty magnetokaloryczne i magnetooporowe. Doświadczalne techniki magnetoptyczne.

**Mikromagnetyzm, domeny i histereza.** Ścianki domenowe i ich formowanie. Proces namagnesowania i odmagnesowania.

**Egzotyczne magnetyki:** frustracja i topologia. Nanomagnetyzm: warstwy magnetyczne, podstawowe zjawiska i urządzenia spintroniki.

**Magnetyki miękkie i twarde** oraz przegląd ich zastosowań.

Nazwa zajęć: **Fizyka materii miękkiej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna terminologię właściwą dla fizyki materii miękkiej i posiada wiedzę na temat charakterystycznych właściwości fizykochemicznych polimerów, koloidów, układów amfifilowych oraz białek.
2. zna i rozumie kluczowe definicje oraz zasady i prawa fizyczne, zjawiska oraz koncepcje i teorie właściwe dla opisu najważniejszych zagadnień fizyki materii miękkiej
3. zna i rozumie teoretyczne podstawy wybranych metod eksperymentalnych stosowanych do charakteryzowania materii miękkiej oraz ma wiedzę na temat interpretacji wyników uzyskanych z tych metod
4. ma wiedzę w zakresie przykładowych biomedycznych zastosowań materii miękkiej (aktualnych i innowacyjnych) oraz zna zasady bezpiecznego użytkowania tych materiałów (w odniesieniu do zdrowia człowieka i środowiska naturalnego oraz z uwzględnieniem aspektów etycznych)
5. zna zasady BHP i przestrzega ich w trakcie pracy laboratoryjnej.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi właściwie zaplanować eksperyment do rozwiązywania prostego problemu badawczego z dziedziny fizyki materii miękkiej dokonując odpowiedniego wyboru narzędzi, metod pomiarowych i modelu teoretycznego do analizy danych
2. potrafi zastosować teorię z zakresu fizyki materii miękkiej do rozwiązywania zadań rachunkowych i odpowiedzi na pytania problemowe z tej dziedziny, przeprowadzić analizę i dyskusję wyników eksperymentalnych uzyskanych z wybranych metod badań materii miękkiej w odniesieniu do rezultatów badań własnych i otrzymanych przez innych badaczy
3. potrafi umiejętnie korzystać z różnych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim) do rozwoju wiedzy z zakresu fizyki miękkiej materii (z uwzględnieniem prawa autorskiego) i krytycznie ocenić jakość pozyskanych informacji
4. umie przygotowywać raport z wykonanego doświadczenia i wystąpienie ustne w formie prezentacji multimedialnej (w języku polskim) dotyczące wskazanych zagadnień z zakresu fizyki materii miękkiej oraz zaprezentować je we właściwej formie

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów z zakresu fizyki materii miękkiej

**Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do fizyki miękkiej materii (klasyczne układy zaliczane do miękkiej materii: koloidy, polimery, układy amfifilowe, białka; podstawowe cechy materii miękkiej; hierarchiczność opisu: sala czasu, długości i energii; oddziaływania proste i strukturalne).

Właściwości reologiczne materii miękkiej (prawa Hooke'a i Newtona; lepkość, sprężystość i lepkosprężystość; czasy relaksacji; zasada superpozycji Boltzmanna: wielkości fizyczne i modele mechaniczne stosowane w opisie lepkosprężystości; reologia w badaniu lepkosprężystości: doświadczenie relaksacyjne, pełzanie, doświadczenie dynamiczne; równanie WLF; krzywe płynięcia i lepkości cieczy newtonowskich i nienewtonowskich; rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych z zakresu reologii, przykładowy eksperyment reologiczny w laboratorium).

Podstawowe wiadomości o polimerach (definicje: monomeru, meru, oligomeru, polimeru, materiału polimerowego, masy cząsteczkowej, stopnia polimeryzacji; sposoby otrzymywania polimerów; klasyfikacja polimerów; stany fizyczne polimerów; degradacja i destrukcja polimerów; zastosowania polimerów i materiałów polimerowych, w tym aplikacje biomedyczne; struktura polimerów: cząsteczkowa, nadcząsteczkowa, makroskopowa; konfiguracja i konformacja makrocząsteczki; struktura amorficzna i krystaliczna; elementy statystyki konformacyjnej łańcucha: model łańcucha idealnie giętkiego, średni kwadrat odległości końców łańcucha, promień bezwładności, długość persystentna; rozwiązywanie zadań; w ramach laboratorium przeprowadzone zostanie praktyczne badanie wybranych właściwości polimerów).

Stan szklisty (definicje stanu szklistego, właściwości szkieł, temperatura T<sub>g</sub>, przejście szkliste: opis termodynamiczny, paradoks Kauzmana, kinetyczna natura zjawiska, koncepcja objętości swobodnej, relaksacja beta i alfa (strukturalna), równanie Arrheniusa i VFT, czasy relaksacji, pojęcie kruchości; w

ramach ćwiczeń przejście szkliste w materii miękkiej zostanie omówione na przykładzie analizy wyników badań eksperymentalnych uzyskanych metodami spektroskopii dielektrycznej, reologii i różnicowej kalorymetrii skaningowej dla wybranych układów polimerowych).

Stan wysokoelastyczny (sprężystość pojedynczego łańcucha; termodynamiczna analiza sprężystości kauczukopodobnej; klasyczna teoria elastyczności kauczuku; rozwiązywanie zadań rachunkowych).

Żele (definicje żelu; żele chemiczne i fizyczne; pseudożele; przejście zol-żel; podstawy klasycznej i perkolacyjnej teorii żelowania; analiza przykładowych danych reologicznych otrzymanych dla układów żelujących; eksperyment w laboratorium ilustrujący proces żelowania w żelach fizycznych z wykorzystaniem metody oscylacji wymuszonych).

Roztwory polimerów (roztwory: rozcieńczone, semirozcieńczone, stężone; model łańcucha o ograniczonej giętkości; oddziaływania bliskiego i dalekiego zasięgu; teoria Flory'ego-Hugginsa; wpływ rozpuszczalnika na konformację łańcucha polimerowego w roztworze; temperatura teta, parametr objętości wyłączzonej; idea blobów; zasada skalowania; właściwości reologiczne cieczy polimerowych). Procesy dyfuzji w miękkiej materii (ruchy Browna; I i II prawo Ficka, współczynnik dyfuzji i jego znaczenie w badaniach właściwości strukturalnych makrocząsteczek; relacja Einsteina, prawo Stokesa, wybrane metody eksperymentalne do pomiaru współczynników dyfuzji, zadania rachunkowe).

Wybrane modele dynamiki układów polimerowych (pojęcie masy krytycznej; polimery niesplątane i splątane; podstawy modeli: Rouse'a, Zimm'a i reptacyjnego (teoria Doi-Edwardsa); prawa skalowania; zadania rachunkowe).

Właściwości cieplne materii miękkiej (klasyfikacja przemian fazowych; polimery amorficzne i krystaliczne; przejście szkliste; krystalizacja; podstawowe metody wykorzystywane w analizie termicznej i przykłady analizy termogramów DSC dla wybranych układów polimerowych).

Koloidy (klasyfikacja koloidów i podstawowe właściwości, metody otrzymywania i oczyszczania koloidów, koagulacja, rola powierzchni międzyfazowej, podwójna warstwa elektryczna, teoria DVLO, metody stabilizacji układów koloidalnych, zjawisko tiksotropii, emulsje).

Procesy samoorganizacji w materii miękkiej na przykładzie ciekłych kryształów, związków powierzchniowo-czynnych i kopolimerów blokowych (zadania rachunkowe i/ lub przykładowy eksperyment ilustrujący proces samoorganizacji).

Białka - struktura i właściwości (budowa i podstawowe funkcje aminokwasów, wiązanie peptydowe, synteza białek, kod genetyczny, hierarchiczność struktury białek, mechanizmy odpowiedzialne za procesy zwijania się białek, podział białek ze względu na pełnione funkcje w organizmie i biomedyczne znaczenie białek, denaturacja białek).

#### Nazwa zajęć: **Podstawy fizyki rezonansów magnetycznych**

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

#### **w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie treści związane z rezonansami magnetycznymi w zakresie określonym planem wykładu

#### **w zakresie umiejętności:**

1. potrafi w oparciu o poznane teorie i metody badawcze analizować problemy z obszaru rezonansów magnetycznych

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Elektryczne i magnetyczne właściwości jąder i elektronów. Podstawy spektroskopii molekularnej: widmo i linie rezonansowe oraz ich parametry. Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR) – teoria zjawiska Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR) – równania Blocha Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR) – mechanizmy relaksacji i czasy relaksacji Jądrowy rezonans magnetyczny (NMR) – eksperymentalne metody obserwacji widm NMR i pomiaru czasów relaksacji Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR) – teoria zjawiska Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR) - subtelną i nadsubtelną strukturą widm EPR Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR) - eksperymentalne metody obserwacji widm EPR Jądrowy rezonans kwadrupolowy (NQR) - teoria zjawiska Jądrowy rezonans kwadrupolowy (NQR) - eksperymentalne metody obserwacji widm NQR Zastosowanie technik spektroskopii magnetycznych w nauce i w praktyce

#### Nazwa zajęć: **Wstęp do fizyki mezoskopowej**

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

#### **w zakresie wiedzy:**

1. potrafi wyjaśnić różnicę między układem mezoskopowym a makroskopowym oraz określić skalę długości która oddziela zakres mezoskopowy od makroskopowego

2. zna formalizm opisu transmisji elektronu przez układ mezoskopowy, oparty na macierzy rozpraszania

3. zna formułę Landauera opisującą przewodność układu mezoskopowego z wszelkimi jej uogólnieniami; zna i rozumie takie pojęcia jak kwant przewodności, opór Sharvina,
4. zna efekt Aharonova-Bohma i efekt słabej lokalizacji i potrafi wyjaśnić i wytłumaczyć ich sens fizyczny; zna i potrafi wyjaśnić różnicę między periodami oscylacji Aharonova-Bohma i Aronova-Altschulera\_Spivaka.
5. zna i rozumie przyczynę uniwersalnych fluktuacji przewodności w układach mezoskopowych i wie jak ujawniają się one w pomiarach eksperymentalnych
6. wie co to jest tunelowanie rezonansowe i zna sens fizyczny formuły Breita-Wignera.
7. zna efekty kulombowskie w transporcie elektronowym przez nanocząstki; zna i rozumie takie pojęcia jak: jednoelektronowe pudełko, jednoelektronowy tranzystor, blokada kulombowska, oscylacje kulombowskie, sekwencyjny transport i odpowiednie równanie master
8. zna i rozumie pochodzenie różnego typu szumów prądowych w układach makroskopowych i mezoskopowych (w szczególności szum termiczny i ziarnisty); zna funkcję autokorelacyjną i definicję szumu; zna pojęcie czynnika Fano

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi rozwiązywać metodami rachunkowymi problemy i zagadnienia dotyczące fizyki układów mezoskopowych, korzystając ze standardowych metod stosowanych dla tych układów
2. potrafi wyznaczyć gęstość stanów gazu elektronowego jedno-, dwu- i trójwymiarowego.
3. potrafi stosować formalizm Landauera i macierz rozpraszania do prostych układów (np. łączenie mezoskopowych przewodników w szereg)

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia z teorii transportu elektronowego; średnia droga swobodna; długość koherencji fazowej; droga dyfuzji spinu; definicja układów mezoskopowych

Dwuwymiarowy gaz elektronowy; gęstość stanów w 1, 2 i 3 wymiarach dla gazu swobodnego elektronów

Macierz rozpraszania i jej własności w zastosowaniu do układów mezoskopowych

Formuła Landauera na przewodnictwo ściśle jednowymiarowych układów mezoskopowych; kwant konduktancji; rozszerzenie na przypadek układów wielo-kanalowych; uogólnienie formuły Landauera na przypadek niezerowej temperatury

Stara formuła Landauera i jej sens fizyczny; opór kontaktowy Sharvina; związek między starą i nową formułą Landauera.

Opór elektryczny mezoskopowych układów połączonych szeregowo; różnica między połączeniem mezoskopowym a makroskopowym

Zjawisko Aharonowa-Bohma i sens fizyczny potencjału wektorowego dla pola magnetycznego; oscylacje Aharonova-Bohma; efekt Aharonowa-Bohma w mezoskopowych pierścieniach

Słaba lokalizacja w układach dwuwymiarowych; oscylacje Aronova-Altschulera-Spivaka

Uniwersalne fluktuacje przewodności i ich realizacje eksperymentalne

Rezonansowe tunelowanie przez podwójną barierę; formuła Breita-Wignera

Efekty kulombowskie w transporcie przez nanocząstki; jednoelektronowe pudełko kulombowskie

Tranzystor jednoelektronowy; transport sekwencyjny

Szum w transporcie elektronowym; funkcja autokorelacyjna; typy szumów i ich fizyczne źródła

Szum w układach mezoskopowych; szum termiczny i szum ziarnisty; czynnik Fano; szum poissonowski, sub-poissonowski i super-poissonowski

**Nazwa zajęć: Wstęp do fizyki cząstek elementarnych**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna historię badania fizyki cząstek elementarnych
2. zna stan współczesnych badań nad cząstkami elementarnymi
3. zna i rozumie klasyfikację i podstawowe własności cząstek elementarnych
4. zna i rozumie klasyfikację i podstawowe własności cząstek złożonych, m.in. protonów i neutronów
5. zna podstawowe metody doświadczalne wykorzystywane w fizyce cząstek elementarnych
6. zna wyzwania stojące przed dalszymi badaniami cząstek elementarnych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie wskazać fundamentalne oddziaływania w przyrodzie i cząstki elementarne podlegające tym oddziaływaniom i przenoszące je
2. umie określić przynależność różnych cząstek elementarnych/złożonych do odpowiednich grup i wskazać ich podstawowe własności

3. potrafi narysować diagramy Feynmana ilustrujące podstawowe procesy którym podlegają cząstki elementarne
4. umie wykonać proste obliczenia dotyczące cząstek elementarnych, np. związane z procesami ich rozpadu

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. umie przedstawić stan badań nad fizyką cząstek elementarnych w języku zrozumiałym dla nie-fizyków
2. rozumie doniesienia o badaniach nad cząstkami elementarnymi (np. z CERNu)

**Treści programowe dla zajęć:**

Historia badań cząstek elementarnych  
Fundamentalne oddziaływania w przyrodzie  
Klasyfikacja cząstek elementarnych i ich własności  
Podstawowe oddziaływania cząstek elementarnych  
Model Standardowy cząstek elementarnych  
Cząstki złożone i ich struktura (protony i neutrony)  
Metody doświadczalne w fizyce cząstek elementarnych  
Wyzwania w badaniach cząstek elementarnych

Nazwa zajęć: **Nanomateriały**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zdobędzie wiedzę dotyczącą technologii wytwarzania nanomateriałów oraz zjawisk fizycznych w nich zachodzących.

**w zakresie umiejętności:**

1. Pozna współczesne materiały niskowymiarowe, ich zastosowanie oraz techniki modyfikacji ich własności fizycznych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Klasyfikacja nanomateriałów oraz metody ich wytwarzania. Porównanie zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach 0D, 1D, 2D i 3D.  
Zastosowanie materiałów niskowymiarowych.

Nazwa zajęć: **Energetyka jądrowa**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę na temat metod wytwarzania energii elektrycznej.
2. Zna podstawowe fakty dotyczące rozwoju energetyki jądrowej na świecie
3. Posiada wiedzę dotyczącą struktury materii i rodzajów oddziaływań
4. Zna budowę oraz rodzaje reaktorów jądrowych ich zalety i wady.
5. Rozumie zasadę działania reaktorów jądrowych

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie ocenić wpływ energetyki jądrowej na bezpieczeństwo energetyczne
2. Potrafi opisać cykl paliwowy w energetyce jądrowej
3. Zna zastosowanie energetyki jądrowej do innych celów niż wytwarzanie energii elektrycznej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Systematycznie aktualizuje wiedzę na temat bezpieczeństwa wytwarzania energii jądrowej oraz jej wpływu na środowisko naturalne
2. Ma świadomość ekonomicznych aspektów wykorzystywania energetyki jądrowej

**Treści programowe dla zajęć:**

Metody wytwarzania i zużycie energii elektrycznej - wprowadzenie do energetyki jądrowej  
Energetyka jądrowa, a bezpieczeństwo energetyczne - rola energetyki jądrowej w transformacji energetycznej

Historia rozwoju energetyki jądrowej. Najważniejsze osiągnięcia i poważne awarie  
Struktura materii: oddziaływania atomowe i jądrowe. Rozszczepienie i fuzja jąder atomowych  
Budowa oraz rodzaje reaktorów jądrowych (typy elektrowni jądrowych)  
Cykl paliwowy w energetyce jądrowej  
Zasada działania reaktorów jądrowych  
Bezpieczeństwo wytwarzania energii jądrowej oraz ocena jej wpływu na środowisko naturalne  
Energetyka jądrowa, a ekonomia  
Wykorzystanie energetyki jądrowej do innych celów niż wytwarzanie energii elektrycznej

**Nazwa zajęć: Metody badań strukturalnych**

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

1. Rozumie różnice w strukturze blisko- i dalekozasięgowej obserwowanej w układach uporządkowanych i nieuporządkowanych fazy skondensowanej
2. Zna metody generowania promieniowania synchrotronowego i neutronów oraz i wykorzystanie ich w badaniach struktury substancji w fazie skondensowanej
3. Posiada wiedzę na temat wykorzystania technik dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (synchrotronowego) i neutronów w badaniach strukturalnych
4. Zapoznał się z wykorzystaniem technik rozpraszania promieniowania rentgenowskiego (synchrotronowego) i neutronów w badaniach struktury materii fazy skondensowanej
5. Zna zaawansowane techniki spektroskopii rentgenowskiej – XAS (EXAFS, XANES), XES, XPS, XMCD, i inne
6. Zna techniki mapowania chemicznego z wykorzystaniem spektroskopii w podczerwieni, XAS czy fotoelektronów (mikroskopia PEEM)
7. Poznał podstawy mikrotomografii rentgenowskiej
8. Zapoznał się z zaawansowanymi technikami mikroskopowymi, takimi jak mikroskopia sił atomowych, wybrane techniki elektronowej mikroskopii transmisyjnej (mikrotomografia, kriomikroskopia w badaniach materii miękkiej, mikroskopia pojedynczych cząsteczek) oraz skaningowej mikroskopii elektronowej.
9. Zna bazy danych strukturalnych uzyskanych metodami XRD, NMR, cryoEM i innymi

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zaproponować wykorzystanie odpowiedniej metody badawczej do badań struktury próbek w fazie skondensowanej
2. Umie odszukać dane w bazach danych strukturalnych otrzymanych metodami XRD, NMR, cryoEM i innymi

**Treści programowe dla zajęć:**

Struktura blisko- i dalekozasięgowa w układach uporządkowanych i nieuporządkowanych  
Generowanie i wykorzystanie promieniowania synchrotronowego i neutronów w badaniach struktury substancji w fazie skondensowanej  
Techniki dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (synchrotronowego) i neutronów w badaniach strukturalnych  
Rozpraszanie promieniowania rentgenowskiego (synchrotronowego) i neutronów w badaniach struktury fazy skondensowanej  
Zaawansowane techniki spektroskopii rentgenowskiej i fotoelektronów – XAS (EXAFS, XANES), XES, XPS, XMCD, ARPES i inne  
Techniki mapowania chemicznego z wykorzystaniem spektroskopii w podczerwieni, XAS czy fotoelektronów (mikroskopia PEEM)  
Mikrotomografia rentgenowska  
Zaawansowane techniki mikroskopowe – mikroskopia sił atomowych, wybrane techniki elektronowej mikroskopii transmisyjnej (mikrotomografia, kriomikroskopia w badaniach materii miękkiej, mikroskopia pojedynczych cząsteczek i inne) oraz mikroskopia skaningowa (wysoko- i niskopróżniowa)  
Bazy danych strukturalnych uzyskanych metodami XRD, NMR, cryoEM i inne

**Nazwa zajęć: Podstawy spektroskopii optycznej**

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

1. zna podstawy fizyczne zjawisk a) absorpcji, fluorescencji i rozpraszania światła w roztworach cząsteczek, b) dyfuzji cząsteczek w roztworach,
2. potrafi wyjaśnić, czym jest spektroskopia optyczna, co jest przedmiotem jej badań oraz jakiego typu informacje pozwala uzyskać o badanych próbkach
3. potrafi wymienić i opisać podstawowe techniki spektroskopii optycznej z uwzględnieniem zasady działania i schematów budowy układów pomiarowych

**w zakresie umiejętności:**

1. umie przygotować próbki do badań z użyciem wybranych układów spektroskopowych oraz obsługiwać te układy w podstawowym zakresie, a także przeanalizować, zinterpretować i opisać otrzymane wyniki

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia i zjawiska z zakresu spektroskopii optycznej, a) spektroskopia optyczna jako oddziaływanie cząsteczek ze światłem, b) absorpcja światła, kolory roztworów cząsteczek, widma



absorpcji i transmisji, widma rotacyjne, oscylacyjne i elektronowe, c) dipolowy moment przejścia, prawo Lamberta-Beera, współczynnik absorpcji, widma absorpcji mieszanin, punkt izobestyczny, pasma absorpcji, d) fluorescencja, widmo fluorescencji, przesunięcie Stokesa, wydajność fluorescencji, schemat Jabłońskiego, anizotropia fluorescencji, e) zjawisko rozpraszania światła (w szczególności Rayleigha i Ramana), wpływ rozpraszania na widmo absorpcji.

Zasady działania i schematy budowy wybranych spektroskopowych układów pomiarowych wykorzystujących zjawiska absorpcji, fluorescencji i rozpraszania światła, a) stacjonarne i czasowo-rozdzielcze spektrometry absorpcyjne, b) stacjonarne i czasowo-rozdzielcze spektrometry fluorescencyjne, c) układy do badania dichroizmu liniowego i kołowego, d) układy do badania anizotropii fluorescencji stacjonarnej i czasowo-rozdzielczej, e) układy do badania dyfuzji cząsteczek w roztworze - techniki dynamicznego rozpraszania światła i spektroskopii korelacji fluorescencji.

Przygotowanie próbek i przeprowadzenie badań laboratoryjnych z wykorzystaniem spektroskopowych technik optycznych i magnetycznych: a) absorpcja stacjonarna, b) absorpcja czasowo-rozdzielcza, c) fluorescencja stacjonarna, d) spektroskopia korelacji fluorescencji.

**Nazwa zajęć: Nowoczesne technologie w energetyce**

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

1. Student/ka zna i rozumie teorię oraz metody opisywania zjawisk w podstawowym obszarze nauk technicznych i przyrodniczych w zakresie potrzebnym do opisywania procesów związanych z technologiami pozyskiwania, przetwarzania i użytkowania energii.
2. Student/ka zna budowę maszyn, urządzeń i instalacji do pozyskiwania, produkcji, przesyłania i docelowego wykorzystania energii.
3. Student/ka zna i rozumie na czym polega bezpieczeństwo energetyczne i racjonalna gospodarka energią.

**w zakresie umiejętności:**

1. Student/ka potrafi zaplanować, wykonać i opracować pomiary charakterystycznych wielkości fizycznych, chemicznych i biologicznych surowców oraz produktów energetycznych.
2. Student/ka potrafi projektować maszyny, urządzenia i instalacje Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) korzystając z wspomagających programów i symulatorów.
3. Student/ka potrafi obliczyć wskaźniki ekonomiczne i ekologiczne charakteryzujące inwestycje Odnawialnych Źródeł Energii (OZE).

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Student/ka prawidłowo identyfikuje problemy techniczne związane z Odnawialnymi Źródłami Energii (OZE) i potrafi nawiązywać kontakty zawodowe z ekspertami i firmami w celu ich rozwiązania. Ma poczucie odpowiedzialności za wyniki i skutki swojej aktywności zawodowej oraz wpływu na środowisko społeczne.
2. Student/ka jest gotów do stałej obserwacji ekonomiczno-prawnego otoczenia indywidualnej przedsiębiorczości.

**Treści programowe dla zajęć:**

Rozwój i wykorzystanie Odnawialnych Źródeł Energii (OZE). Przedstawienie możliwości wykorzystania OZE do celów energetycznych:

- możliwości źródeł odnawialnych i potencjał ich wykorzystania,
- OZE w Polsce i na świecie,
- regulacje i uwarunkowania prawne - prawo energetyczne i odnawialnych źródeł energii,
- krajowe i unijne programy związane z gospodarką energetyczną i odnawialnymi źródłami energii.

Energia wiatrowa:

- możliwości wykorzystania energetyki wiatrowej,
- instalacje turbin wiatrowych,
- elektrownie wiatrowe.

Energia słoneczna:

- podstawowe parametry promieniowania słonecznego,
- możliwości wykorzystania energii słonecznej,
- podział elektrowni fotowoltaicznych,
- moduły fotowoltaiczne,
- falowniki i optymalizatory mocy,
- dobór i optymalizacja instalacji PV.

Energia wodna i geotermalna:

- możliwości wykorzystania energii wodnej,
- możliwości wykorzystania energii geotermalnej,
- instalacje i elektrownie wodne i geotermalne.

Energia pochodząca z biomasy:

- możliwości wykorzystania biomasy do celów energetycznych,
- instalacje i elektrownie biokompstowni i biomasy.

Nazwa zajęć: **Podstawy optyki**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i stosuje pojęcia z optyki geometrycznej oraz falowej do wyjaśniania zjawisk optycznych.
2. zna i wybiera odpowiednie metody matematyczne do rozwiązywania problemów z zakresu optyki geometrycznej oraz falowej.
3. zna praktyczne zastosowania optyki.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do doboru odpowiednich metod matematycznych do rozwiązania problemów teoretycznych z optyki oraz dokonania krytycznej oceny uzyskanego rozwiązania.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe prawa optyki geometrycznej.

Przejście światła przez płytkę płasko-równoległą, pryzmat i przez światłowód.

Tworzenie obrazów przez pojedynczą powierzchnię sferyczną.

Tworzenie obrazów przez sferyczne soczewki cienkie, sferyczne soczewki grube, układy soczewek cienkich i układy soczewek grubych.

Natężenie, faza i polaryzacja pola elektrycznego, w szczególności po odbiciu i załamaniu światła na powierzchni dielektryka.

Radiometria oraz fotometria.

Rozchodzenie się światła w ośrodkach izotropowych i anizotropowych optycznie.

Podstawy działania laserów.

Dyfrakcja i interferencja światła.

Optyka Fourierowska.

Nazwa zajęć: **Fizyka fazy skondensowanej 2**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada zaawansowaną wiedzę o zjawiskach i własnościach, szczególnie pochodzenia elektronowego, w ciele stałym i w fazie skondensowanej
2. zna i wyjaśnia koncepcje i teoretyczne modele (oraz ich ograniczenia) tworzące podstawy zrozumienia zjawisk występujących w ciele stałym
3. zna i wyjaśnia zastosowania wybranych klas materiałów

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykorzystać poznane metody i teorie do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień z fizyki ciała stałego i fazy skondensowanej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi zarówno samodzielnie jak i w grupie rozwiązać problemy fizyczne i omówić wypracowane zagadnienia w sposób zrozumiały dla szerszego grona odbiorców
2. dokonuje krytycznej oceny posiadanej wiedzy

**Treści programowe dla zajęć:**

Fizyka ciała stałego bez uwzględniania mikroskopowej struktury krystalicznej (zakres stosowalności i ograniczenia opisu):

1. odpowiedzi układów na termiczne wzbudzenia: odpowiedź wibracyjna i elektronowa (ciepło właściwe: składowa wibracyjna: - teoria Einsteina i Debye'a, teoria swobodnych elektronów w metalach: statystyka Fermiego-Diraca i elektronowa składowa zachowania ciepła właściwego 2. odpowiedź elektronów w metalach na wzbudzenia elektryczne i magnetyczne, oraz elementy transportu termicznego (teoria Drudego i Sommerfelda), paramagnetyzm Pauliego

Elektrony w ciele stałym: efekty i własności związane z periodycznością sieci krystalicznych

1. Model ciasnego wiązania, pasma energetyczne 2. Elektrony prawie swobodne w sieci periodycznej, twierdzenie Blocha 3. Teoria pasmowa: klasyfikacja materiałów ze względu na własności elektryczne: izolator, półprzewodniki i metale, optyczne własności materiałów, wpływ defektów w materiałach

Fizyka półprzewodników: 1. Koncepcja kwazicząstek i jej centralna rola w fizyce fazy skondensowanej<sup>2</sup>. Elektrycy i dziury w pasmach energetycznych, domieszkowanie półprzewodników i mechanika statystyczna półprzewodników<sup>3</sup>. Urządzenia półprzewodnikowe i ich zastosowania w badaniach podstawowych i technologiczne

Magnetyzm: 1. Magnetyzm atomowy: klasyfikacja ze względu na odpowiedź na pola magnetyczne, reguły Hunda, Paramagnetyzm Curie i diamagnetyzm Larmora<sup>2</sup>. Magnetyzm w ciele stałym: Para- i dia-magnetyzm<sup>3</sup>. Magnetyzm spontaniczny i łamanie symetrii: ferro-, antyferro-, ferri-magnetyki, model Isinga, teoria pola średniego dla ferromagnetycznego modelu Isinga, prawo Curie-Weissa. 4. Domeny magnetyczne i histereza w ferromagnetykach<sup>5</sup>. Magnetyzm jako efekt oddziaływań międzyelektronowych: Model Hubbarda, teoria pola średniego, antyferromagnetyzm

Elementy nadprzewodnictwa: 1. kluczowe własności i eksperymenty: zerowy opór, efekt Meissnera-Ochsenfelda, nadprzewodnictwo I i II rodzaju<sup>2</sup>. fenomenologiczne i podstawowe podejścia teoretyczne do opisu nadprzewodnictwa: równanie Londonów, zarys teorii Landaua-Ginzburga, mechanizm nadprzewodnictwa konwencjonalnego i zarys teorii Bardeena-Coppera-Schrieffera<sup>3</sup>. Urządzenie nadprzewodzące<sup>4</sup>. Temat specjalny<sup>\*\*\*</sup> - nadprzewodniki wysokotemperaturowe

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. 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 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: 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 nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi 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: **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 Gaussa 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 przewodami 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 pręcie poruszającym się w jednorodnym polu magnetycznym, generator prądu zmiennego, transformator, energia i gęstość energii pola magnetycznego

**RÓWNANIA MAXWELLA:** Prawo Gaussa 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: **Programowanie 2**

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

1. zna składnię języka Python
2. rozumie paradygmat programowania obiektowego
3. zna biblioteki i narzędzia umożliwiające efektywną pracę naukową w języku Python

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przeanalizować zadany problem i zamodelować w obiektowy sposób
2. potrafi napisać program w języku Python modelujący zagadnienie fizyczne i wykonujący stosowne obliczenia
3. potrafi poszukać odpowiednie biblioteki oraz skorzystać z nich podczas pracy w języku Python
4. zna metody numeryczne i symulacje umożliwiające badanie podstawowych zagadnień fizyki i matematyki

**Treści programowe dla zajęć:**

Poznanie podstawowych instrukcji w języku Python, definiowania zmiennych, operacji na zmiennych, instrukcji sterujących i funkcji.

Zapoznanie się z paradygmatem programowania obiektowego, analiza obiektowa problemu sformułowanego w języku naturalnym oraz pisanie programu w oparciu o tą wiedzę.

Poznanie metod numerycznych i symulacji umożliwiających rozwiązywanie podstawowych problemów fizycznych i matematycznych. Implementacja poznanych metod w języku Python. Znajomość bibliotek SciPy i NumPy.

Analiza danych otrzymywanych przy pomocy napisanych programów oraz prezentacja przy wykorzystaniu biblioteki Matplotlib.

Nazwa zajęć: **Elektrodynamika klasyczna**

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

1. Przedstawia pojęcia, koncepcje i metody matematyczne elektrodynamiki.
2. Wyjaśnia modele matematyczne podstawowych zjawisk elektrodynamiki.

**w zakresie umiejętności:**

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

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Krytycznie analizuje posiadaną wiedzę.

**Treści programowe dla zajęć:**

Elektrostatyka  
Pola elektryczne w materii  
Magnetostatyka  
Pola magnetyczne w materii  
Siła elektromotoryczna i indukcja elektromagnetyczna  
Równania Maxwella  
Fale elektromagnetyczne w próżni  
Fale elektromagnetyczne w materii  
Potencjały elektromagnetyczne i przekształcenia cechowania  
Elektrodynamika w zapisie czterotensorowym

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 Parsewala.

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: **Wstęp do teorii pola**

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

1. wie na czym polega postulat relatywistycznej niezmienniczości, rozumie znaczenie transformacji Lorentza, zna relatywistyczne prawa ruchu

2. rozumie i potrafi sformułować zasadę najmniejszego działania i równania Lagrange'a dla cząstek i pól klasycznych
3. wie jak wygląda lagranżjan dla relatywistycznej cząstki poruszającej się ruchem jednostajnym w stałym polu magnetycznym rozumie związek symetrii z zasadami zachowania oraz twierdzenie Noether
4. rozumie niezmienniczą postać równań Maxwella
5. wie na czym polega niezmienniczość cechowania i potrafi podać jej proste przykłady
6. rozumie na czym polega lokalna symetria cechowania  $U(1)$  w elektrodynamice klasycznej i jakie są jej konsekwencje
7. wie dlaczego konieczny jest formalizm kwantowej teorii pola do opisu współczesnej fizyki cząstek elementarnych i rozumie w jaki sposób kwantowa teoria pola jest spójna ze szczególną teorią względności
8. rozumie procedurę kwantowania pól klasycznych
9. rozumie pojęcie propagatora Feynmana i potrafi go zinterpretować
10. rozumie rolę podstawowych symetrii w kwantowej teorii pola i istnienie zachowanych prądów związanych z tymi symetriami
11. rozumie jaki typ cząstek może być opisany różnymi teoriami oraz pojęcia cząstek i antycząstek
12. wie w jaki sposób można wprowadzić oddziaływania do kwantowej teorii pola skalarnego i rozumie jak obliczać funkcje korelacji korzystając z twierdzenia Wicka i rozwinięcia perturbacyjnego
13. rozumie graficzne przedstawienie rozwinięcia perturbacyjnego za pomocą diagramów Feynmana zna i rozumie sformułowanie elektrodynamiki kwantowej

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi transformować czterowektory z jednego układu inercjalnego do innego układu inercjalnego
2. potrafi napisać lagranżjan i wynikające z niego równania Lagrange'a dla klasycznych pól skalarnych oraz podać ich rozwiązania
3. potrafi napisać równanie Diraca dla klasycznych pól oraz podać i zinterpretować jego rozwiązania w prostych przypadkach
4. potrafi wyprowadzić równania Maxwella z odpowiedniego lagranżjanu
5. umie napisać lagranżjany kwantowej teorii pola skalarnego, wektorowego i spinorowego i wyprowadzić równania ruchu (Eulera-Lagrange'a) oraz propagatory Feynmana
6. umie wykonać proste rozwinięcia perturbacyjne wybranych funkcji korelacji

**Treści programowe dla zajęć:**

Szczególna teoria względności: niezmienniki, czterowektory, transformacja Lorentza  
Zasada najmniejszego działania, lagranżjan i równania Eulera-Lagrange'a  
Klasyczne pola skalarne, wektorowe i spinorowe oraz ich równania ruchu  
Cząstka naładowana w polu magnetycznym  
Związek symetrii z zasadami zachowania i twierdzenie Noether  
Niezmiennicza postać równań Maxwella  
Niezmienniczość cechowania (m.in. efekt Aharonova-Bohma)  
Motywacja konieczności wprowadzenia kwantowej teorii pola  
Procedura kwantowania pól klasycznych  
Kwantowe pola skalarne, wektorowe i spinorowe  
Propagator Feynmana  
Oddziaływania w kwantowej teorii pola

**Nazwa zajęć: Fizyka fazy skondensowanej 1**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej odnoszącą się do budowy i własności materiałów będących w fazie stałej.
2. zna metodykę badań fazy skondensowanej oraz posiada wiedzę pozwalającą na prowadzenie analizy wyników pomiarowych.
3. zna najnowsze trendy rozwojowe w materii stałej oraz obszary stosowania tej materii.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi pozyskiwać informacje z dostępnej literatury i baz danych oraz innych źródeł. Ponadto potrafi wykorzystać uzyskane informacje tak, aby dokonać analizy wyników doświadczeń i sformułować proste wnioski.
2. potrafi dokonać wyboru materiałów o odpowiednich właściwościach fizyko-chemicznych dla konkretnych zastosowań.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi rozwiązywać problemy fizyczne samodzielnie, jak również współpracować w ramach zespołu.

2. ma świadomość znaczenia fizyki fazy skondensowanej w społeczeństwie i jej wpływ na poszczególne gałęzie gospodarki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Budowa krystaliczna ciał. Podstawy krystalografii. Sieci i wektory translacji sieci. Struktura krystaliczna. Sieci Braviego. Współczynnik upakowania. Wskaźniki Millera węzłów, kierunków i płaszczyzn, elementy symetrii kryształów.

Podstawy rachunku tensorowego.

Drgania sieci krystalicznej. Fonony optyczne i akustyczne. Stałe sprężyste.

Badania struktury kryształów. Dyfrakcja neutronowa, elektronowa i rentgenowska. Prawo Bragga i Lauego. Sieć odwrotna

Metody badań sieci krystalicznej - spektroskopia Ramana i Brillouina.

Własności termiczne ciał stałych. Model Einsteina ciepła właściwego, model Debye'a ciepła właściwego, ciepło właściwe elektronów przewodnictwa w metalach, przewodnictwo cieplne ciał stałych, rozszerzalność termiczna ciał stałych. Metody badań własności cieplnych.

Defekty sieci krystalicznej, dyslokacje.

Dielektryki i ferroelektryki- charakterystyka i własności.

Metody badania powierzchni materiałów.

Najnowsze trendy badań fazy skondensowanej -Sieci zdefektowane - fononiczne, sieci Lieba.

Nazwa zajęć: **Podstawy fizyki kwantowej**

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

1. zna doświadczenia, które nie dają się wyjaśnić na podstawie praw fizyki klasycznej.
2. zna i rozumie postulaty i podstawowe prawa fizyki kwantowej i wynikające z nich konsekwencje.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi tłumaczyć zjawiska z zakresu podstaw fizyki kwantowej odwołując się do postulatów i praw fizyki kwantowej, używając stosownych modeli matematycznych.
2. potrafi rozwiązywać proste problemy (na poziomie podręcznika N. Zetilli: Quantum Mechanics – concepts and applications w zakresie rozdziałów 1-7).
3. potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty obejmujące podstawy fizyki kwantowej oraz analizować i przedstawiać ich wyniki.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wczesna fizyka kwantowa a. promieniowanie ciała doskonale czarnego b. zjawisko fotoelektryczne c. zjawisko Comptona d. doświadczenie Davisona-Germerae. hipoteza de Broglief. model Bohra Eksperyment dwuszczelinowy i efekt Aharonova-Bohma

Matematyczne narzędzia fizyki kwantowej a. fale i analiza Fouriera b. operator rzutowania c. rozkład spektralny macierzy d. funkcje macierzy

Postulaty Fizyki Kwantowej

a. wektory stanu

b. operatory

c. wyniki pomiarów i prawdopodobieństwa ich uzyskania

d. równanie Schrödingera

Spin a. doświadczenie Einstein-de Haasa b. doświadczenie Sterna-Gerlacha c. matematyczny opis spinu – spinowe macierze Pauliego d. transformacje spinorów przy obrotach układu współrzędnych

Problemy jednowymiarowe: baza ciągła

a. cząstka swobodna b. nieskończenie głęboka studnia potencjału c. oscylator harmoniczny e. skok potencjału f. bariera potencjału g. reprezentacja położeniowa i pędowa

Ewolucja czasowa układu

a. cząsteczka amoniaku w polu elektrycznym b. cząstka o spinie  $1/2$  w polu magnetycznym c. oscylacje neutrin

Zasada nieoznaczoności

Moment pędu

a. obroty b. moment pędu c. dodawanie momentu pędu

Symetrie i zasady zachowania

a. operatory unitarne b. przesunięcia w przestrzeni c. przesunięcia w czasie

Nazwa zajęć: **Termodynamika i podstawy fizyki statystycznej**

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

1. ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć, zjawisk i formalizmu termodynamiki fenomenologicznej, praw termodynamiki oraz teoretycznych modeli wybranych układów termodynamicznych.
2. zna formalizm matematyczny potrzebny do opisu oraz analizy praw termodynamiki.
3. zna podstawowe rozkłady: mikrokanoniczny, kanoniczny i wielki kanoniczny i potrafi podać przykłady ich zastosowań.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi sformułować słownie podstawowe prawa termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej oraz je zinterpretować, a także zapisać je w formalizmie matematycznym.
2. umie obliczyć właściwości termodynamiczne (równanie stanu, zmiany entropii i innych funkcji stanu, itp.) prostych substancji w typowych procesach.
3. umie podać parametry określające stan termodynamiczny układu oraz zdefiniować funkcje stanu oraz potrafi podać i opisać różne formy energii oraz jej przekazu.
4. rozumie i potrafi opisać podejście fenomenologiczne i statystyczne do zjawisk termodynamicznych, rozumie pojęcie mikrostanu i makrostanu oraz potrafi określić prawdopodobieństwo ich występowania.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi wytłumaczyć rolę termodynamiki w fizyce oraz ewolucję rozumienia procesów termodynamicznych osobom spoza dziedziny.

**Treści programowe dla zajęć:**

Opis układu termodynamicznego. Pojęcie równowagi termodynamicznej. Parametry stanu. Zerowa zasada termodynamiki. Skale temperatury. Równania stanu. Diagramy fazowe. Metody pomiaru temperatury i ciśnienia.

Elementy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Różniczki zupełne i niezupełne, formy różniczkowe.

Energia w układach termodynamicznych. Pojęcia pracy i ciepła. Doświadczenia Joule'a. I zasada termodynamiki. Ciepła molowe i ciepła przemian fazowych. Entalpia. Przekaz energii w postaci ciepła: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie.

Model gazu doskonałego: idealizacja w modelu, przemiany gazu doskonałego. Entropia gazu doskonałego. Modele gazu rzeczywistego: równanie van der Waalsa.

Entropia. II zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne, strzałka czasu. Cykl Carnota. Twierdzenie Clausiusa. Warunki równowagi termodynamicznej. Entropia mieszania i paradoks Gibbsa. Maszyny cieplne i ich sprawności. Silnik Stirlinga. Chłodziarka i pompa cieplna. Proces Joule'a-Thomsona i skraplanie gazów. Maszyny parowe.

Potencjały termodynamiczne. Energia swobodna i entalpia swobodna. Zasady pracy minimalnej. Związki Maxwella.

Przemiany fazowe czystych substancji (układy wielofazowe). Układy otwarte. Przemiany fazowe mieszanin. Rostwory rozcieńczone. Równowaga chemiczna. Warunek równowagi faz. Równania Gibbsa-Duhema.

III zasada termodynamiki: temperatura zera bezwzględnego.

Kinetyczna teoria gazów: związek ciśnienia i temperatury ze średnią prędkością kwadratową cząstek, rozkład prędkości Maxwella, średnia droga swobodna cząstek. Zjawiska transportu (lepkość, przewodnictwo cieplne, dyfuzja).

Układy wielu cząstek. Modele układów termodynamicznych. Prawdopodobieństwo, mikrostan a makrostan, suma statystyczna, prawdopodobieństwo a entropia. Rozkład mikrokanoniczny i kanoniczny. Układy otwarte i wielki rozkład kanoniczny.

Statystyczna definicja entropii i temperatury. II zasada termodynamiki w obrazie statystycznym.

Statystyka Maxwella-Boltzmana. Suma statystyczna. Obliczanie wartości średnich. Twierdzenie o ekwipartycji energii. Przykład gazu doskonałego. Rozkład Maxwella.

Elementy przejść fazowych: fluktuacje, diagram fazowy, przejścia fazowe pierwszego rodzaju oraz ciągłe.

Wprowadzenie do statystyk kwantowych. Bozony i fermiony. Zdegenerowany gaz Fermiego.

Nazwa zajęć: **Matematyka w fizyce: koncepcje i metody**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna metody algebry liniowej wykorzystywane w fizyce
2. zna metody analizy matematycznej wykorzystywane do rozwiązywania pewnych problemów fizycznych
3. zna podstawy rachunku wariacyjnego
4. zna podstawy geometrii różniczkowej w kontekście Ogólnej Teorii Względności
5. zna transformatę Fouriera i Laplace'a, wie, potrafi określić ich zastosowania w fizyce



**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wykonywać operacje na macierzach, w tym rozwiązywanie zagadnienia własnego (mechanika kwantowa)
2. umie rozwiązywać równania różniczkowe i całkowe wykorzystywane do opisu pewnych zjawisk fizycznych (np. oscylator tłumiony, wymuszony, równanie dyfuzji)
3. potrafi użyć rachunku wariacyjnego do rozwiązywania pewnych zagadnień fizycznych
4. potrafi przeprowadzić podstawowe działania na różniczkach
5. potrafi wykorzystać transformatę Fouriera oraz Laplace'a do rozwiązywania pewnych zagadnień fizycznych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi wytłumaczyć rolę matematyki w fizyce osobom spoza dziedziny

**Treści programowe dla zajęć:**

Przestrzenie wektorowe

Rachunek różniczkowy i całkowy, różniczki zupełne w kontekście funkcji wielu zmiennych; podstawy równań różniczkowych i całkowych

Szeregi Fouriera, transformata Fouriera i Laplace'a

Rachunek wariacyjny

Wstęp do geometrii różniczkowej

Nazwa zajęć: **Podstawy uczenia maszynowego**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. rozumie znaczenie i funkcje uczenia maszynowego.
2. zna podstawowe typy uczenia maszynowego.
3. zna zagadnienie regresji liniowej jednej i wielu zmiennych
4. zna metodę gradientu prostego.
5. zna zagadnienie regresji logistycznej.
6. zna znaczenie ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego oraz jej podstawowe metody.
7. zna rolę zbiorów danych: uczącego, walidacyjnego i testowego.
8. zna podstawowe miary jakości stosowane przy ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego.
9. zna zjawiska nadmiernego i niedostatecznego dopasowania.
10. zna metody regularyzacji.
11. zna znaczenie optymalizacji i jej podstawowe metody.
12. zna zagadnienie uczenia nienadzorowanego i najważniejsze algorytmy uczenia nienadzorowanego.
13. zna zasadę działania algorytmu wektorów nośnych.
14. zna zasadę działania algorytmu K najbliższych sąsiadów.
15. zna zasadę działania i podstawowe typy sztucznych sieci neuronowych.
16. zna zasadę działania i zastosowania modeli encoder- decoder
17. zna ideę uczenia przez wzmacnianie.

**w zakresie umiejętności:**

1. umie korzystać z podstawowych narzędzi biblioteki NumPy oraz elementów języka Python przydatnych do implementowania rozwiązań z dziedziny uczenia maszynowego.
2. umie przetwarzać dane przechowywane w tekstowych formatach tabelarycznych.
3. umie wizualizować dane, korzystając z biblioteki Matplotlib..
4. umie zaimplementować algorytm gradientu prostego do znalezienia rozwiązania problemu regresji liniowej.
5. umie zaimplementować algorytm gradientu prostego do znalezienia rozwiązania problemu regresji logistycznej.
6. umie korzystać z modułów pakietu Scikit-Learn do implementacji rozwiązań uczenia maszynowego.
7. umie dokonać ewaluacji zaimplementowanego rozwiązania z przykładami z fizyki.
8. umie zapobiegać nadmiernemu i niedostatecznemu dopasowaniu w implementowanych przez siebie rozwiązaniach.
9. umie poprawnie reprezentować dane różnych typów i korzystać z nich do rozwiązywania problemów metodami uczenia maszynowego.
10. umie stosować metody optymalizacji uczenia maszynowego.
11. umie zaimplementować przykładowy algorytm uczenia nienadzorowanego.
12. umie wykorzystywać metodę propagacji wstecznej do uczenia wielowarstwowych sieci neuronowych.
13. umie implementować sieci neuronowe z wykorzystaniem odpowiednich bibliotek.

### **Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Czym jest uczenie maszynowe? Uczenie maszynowe a analiza danych. Przegląd zastosowań i metod uczenia maszynowego w fizyce. Podstawowe pojęcia związane z uczeniem maszynowym.

Regresja liniowa jednej zmiennej. Funkcja kosztu. Metoda gradientu prostego. Regresja liniowa wielu zmiennych. Normalizacja danych.

Dwuklasowa i wieloklasowa regresja logistyczna. Metoda gradientu prostego dla regresji logistycznej. Ewaluacja algorytmów uczenia maszynowego. Metodologia testowania. Zbiory uczący, testowy i walidacyjny. Walidacja krzyżowa. Miary jakości. Obserwacje odstające.

Regresja wielomianowa. Problem nadmiernego i niedostatecznego dopasowania. Metody regularyzacji. Krzywa uczenia się.

Sposoby reprezentacji danych.

Metoda wektorów nośnych.

Algorytm k najbliższych sąsiadów.

Metody uczenia nienadzorowanego. Algorytm k średnich. Algorytm analizy głównych składowych.

Wprowadzenie do sieci neuronowych. Perceptron. Funkcje aktywacji. Wielowarstwowe sieci neuronowe. Typy sieci neuronowych.

Propagacja wsteczna. Uczenie wielowarstwowych sieci neuronowych.

Przegląd funkcji aktywacji. Wielowarstwowe sieci neuronowe w praktyce. Odmiany metody gradientu prostego. Algorytmy optymalizacji.

Metoda wektorów nośnych i typy jąder.

Modele encoder-decoder. Autoencoder.

Uczenie przez wzmacnianie.

Elementy języka Python przydatne przy implementowaniu algorytmów uczenia maszynowego.

Biblioteka NumPy.

Wczytywanie i prezentowanie danych. Tworzenie wykresów.

Implementacja regresji liniowej jednej zmiennej w języku Python przy pomocy metody gradientu prostego.

Implementacja regresji logistycznej.

Implementacja regresji wielomianowej. Problem nadmiernego i niedostatecznego dopasowania w praktyce. Implementacja metod regularyzacji.

Implementacja regresji liniowej wielu zmiennych w języku Python wraz z ewaluacją otrzymanego modelu.

Korzystanie z gotowych implementacji algorytmów na przykładzie pakietu scikit-learn. Implementacja naiwnego klasyfikatora SVM. Implementacja algorytmu k najbliższych sąsiadów.

Implementacja metod uczenia nienadzorowanego na przykładzie algorytmu k średnich i algorytmu PCA.

Implementacja wielowarstwowych sieci neuronowych.

### **Nazwa zajęć: Drgania i fale**

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

##### **w zakresie wiedzy:**

1. przedstawia podstawowe prawidłowości, zjawiska i procesy związane z drganiami i falami.
2. wyjaśnia modele matematyczne do opisu zagadnień związanymi z ruchem drgającym i falami.

##### **w zakresie umiejętności:**

1. stosuje formalizm matematyczny w celu opisu i analizy ruchu drgającego i fal.

### **Treści programowe dla zajęć:**

Drgania swobodne. Wahadło matematyczne. Rezonator Helmholtza. Drgania swobodne tłumione. Drgania wymuszone. Rezonans.

Drgania normalne. Drgania o dwóch stopniach swobody. Spektroskopia w podczerwieni.

Składanie drgań prostokątnych (figury Lissajous) i równoległych (dudnienia).

Fale mechaniczne w napiętej strunie (prędkość fali, równanie falowe, energia i moc). Odbicie, transmisja i absorpcja fal na strunie. Fale stojące.

Analiza fourierowska. Prędkość fazowa, prędkość grupowa w ośrodkach dyspersyjnych.

Fale dźwiękowe (równanie falowe, prędkość dźwięku). Zjawisko Dopplera. Czas pogłosu.

Współczesne techniki eksperymentalne związane z drganiami i falami.

### **Nazwa zajęć: Prawo autorskie, prawo patentowe, przedsiębiorczość**

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

##### **w zakresie wiedzy:**

1. zna rodzaje własności intelektualnej i potrafi je właściwie scharakteryzować
2. zna źródła prawa własności intelektualnej
3. zna i rozumie pojęcia: utwór, dozwolony użytek, plagiat, prawo cytatu, wynalazek, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy, oznaczenia geograficzne
4. rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej i jej znaczenie dla przedsiębiorczości
5. rozumie istotę prawa autorskiego w Internecie
6. zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości

**w zakresie umiejętności:**

1. umie w praktyce wykorzystać rozwiązania prawne przyjęte w prawie autorskim i prawie własności przemysłowej
2. potrafi stosować prawo autorskie w pracach naukowych i dyplomowych

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat czy też auto-plagiat)
2. jest gotów/gotowa do odpowiedzialnego i przedsiębiorczego działania w ramach różnych form działalności gospodarczej

**Treści programowe dla zajęć:**

Własność intelektualna, rodzaje własności intelektualnej, kapitał intelektualny, innowacje, know-how, gospodarka oparta na wiedzy; zarządzanie własnością intelektualną w przedsiębiorstwie.

Prawo autorskie - pojęcie utworu i twórcy.

Prawo autorskie krajowe i unijne; ochrona praw autorskich osobistych i majątkowych.

Dozwolony użytek prywatny i publiczny, prawo cytatu, plagiat, prawo autorskie w pracach naukowych i dyplomowych, prawo autorskie w Internecie.

Własność przemysłowa i jej ochrona, prawo własności przemysłowej; wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe i oznaczenia geograficzne.

Ochrona patentowa, procedura patentowa, patentowe bazy danych; prawo ochronne na wzory użytkowe; prawo z rejestracji wzorów przemysłowych; prawo znaków towarowych; ochrona oznaczeń geograficznych.

Procedury uzyskiwania ochrony na poszczególne dobra niematerialne; umowy w prawie autorskim i prawie własności przemysłowej.

Znaczenie ochrony intelektualnej dla przedsiębiorczości.

Wpływ prawa nowych technologii na obecne prawa własności intelektualnej.

Działalność gospodarcza, prawo działalności gospodarczej, formy działalności gospodarczej, pojęcie przedsiębiorcy, kategorie przedsiębiorców, umowy w działalności gospodarczej, rejestracja działalności gospodarczej, przedsiębiorczość akademicka.

**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,
  - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy).
- 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 kръżeniowo-oddechowej,
  - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Akademiczne Mistrzostwa Województwa Wielkopolski, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy).

**Nazwa zajęć: Prawdopodobieństwo z elementami statystyki**

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

1. zna podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa.
2. zna charakterystyki liczbowe zmiennych losowych.
3. zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.
4. zna definicję oraz znaczenie regresji liniowej.
5. zna pojęcia związane z teorią estymacji.
6. zna metody testowania hipotez statystycznych.
7. zna definicję metody Monte-Carlo.
8. zna pojęcie łańcucha Markowa.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń.
2. stosować miary statystyczne.
3. stosować podstawowe rozkłady probabilistyczne.
4. przeprowadzić analizę statystyczną.
5. estymować podstawowe parametry rozkładu zmiennych losowych.
6. stawiać oraz weryfikować hipotezy statystyczne.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe definicje i pojęcia rachunku prawdopodobieństwa  
Zmienne losowe  
Rozkłady prawdopodobieństwa  
Regresja liniowa  
Statystyka opisowa  
Teoria estymacji  
Testy statystyczne  
Metoda Monte Carlo  
Łańcuchy Markowa

**Nazwa zajęć: Pracownia Fizyczna I.1**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. - zna prawa i zjawiska fizyki oraz posiada wiedzę pozwalającą na eksperymentalną weryfikację i analizę wybranych praw i zjawisk fizycznych
2. - zna zasady posługiwania się narzędziami i przyrządami pomiarowymi z uwzględnieniem zasad bezpiecznego ich użytkowania
3. - zna zasady (a) planowania i realizacji podstawowego eksperymentu fizycznego, (b) stosowania podstawowych metod statystycznej analizy wyników pomiarów oraz (c) raportowania wykonanego eksperymentu
4. - zna metody informatyczne służące do zbierania oraz przetwarzania danych pomiarowych

**w zakresie umiejętności:**

1. - potrafi zweryfikować eksperymentalnie wybrane prawa i zjawiska fizyczne
2. - potrafi zaplanować przebieg eksperymentu fizycznego, zebrać dane pomiarowe oraz dokonać ich analizy wykorzystując poznane metody statystyczne
3. - potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w celu zebrania i analizy danych pomiarowych, a także w celu ich prezentacji w formie raportu końcowego z wykonanego eksperymentu
4. - potrafi przygotować raport podsumowujący wykonane doświadczenie, korzystając przy tym z umiejętności dobranej bibliografii oraz z uwzględnieniem przepisów praw autorskich - również w języku angielskim
5. - potrafi podjąć pracę w zespole uwzględniając kompetencje własne oraz pozostałych członków grupy z poszanowaniem zasad etyki zawodowej, brać udział w dyskusji

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. - rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, oraz konieczność krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz pozyskiwanych informacji w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych

**Treści programowe dla zajęć:**

- w ramach zajęć laboratoryjnych studentka/student jest zobowiązana/y do wykonania określonej liczby doświadczeń z takich działów fizyki jak: Mechanika, Elektryczność i magnetyzm oraz Drgania
- zajęcia wykonywane są wg ustalonego harmonogramu w zespołach dwuosobowych - szczegółowy harmonogram znajduje się na stronie pracowni LEF ([www.ppef.amu.edu.pl](http://www.ppef.amu.edu.pl))
- studentka/student jest zobowiązana/y do przygotowania się do zajęć z teorii badanego zjawiska
- w ramach zajęć związanych z działem Mechanika studentka/student wykonuje wybrane doświadczenia z zagadnień: kinematyki i dynamiki ruchu prostoliniowego, zasady zachowania pędu, zasady zachowania energii mechanicznej, kinematyki i dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej, hydrostatyki i hydrodynamiki
- w ramach zajęć związanych z działem Elektryczność i magnetyzm studentka/student wykonuje wybrane doświadczenia z zagadnień: pole elektrostatyczne, dielektryki, ferroelektryki, prąd stały i zmienny, pole magnetyczne i ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym i elektrycznym, indukcja elektromagnetyczna, wykorzystanie mierników w pomiarach prądu stałego i zmiennego, analiza obwodów zawierających układy kondensatorów, cewek, oporników, diod
- w ramach zajęć związanych z działem Drgania mechaniczne studentka/student wykonuje wybrane doświadczenia z zagadnień: drgania proste, tłumione i wymuszone, rezonans mechaniczny, analiza ruchu wahadeł, efekt Dopplera
- studentka/student jest zobowiązany do zanalizowania statystycznego wyników pomiarów oraz przygotowania raportu stanowiącego podsumowanie doświadczenia
- studentka/student jest zobowiązana/y do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), w szczególności w odniesieniu do pracy z przyrządami pomiarowymi oraz urządzeniami znajdującymi się na stanowiskach pomiarowych

Nazwa zajęć: **Pracownia dyplomowa 1**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna metodologię pracy naukowej w zakresie fizyki i ma świadomość obowiązywania prawa autorskiego.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi rozwiązać wybrane problemy badawcze korzystając z poznanych metod badawczych, teoretycznych i/lub rachunkowych.

2. Potrafi sporządzić pisemny opis rozwiązania zagadnienia w formie wymaganej dla pracy licencjackiej.

3. Potrafi samodzielnie wyszukiwać fachowe informacje z literatury i wykorzystywać je do rozwiązywania wybranych, problemów badawczych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Praktyczne zajęcia wspierające wykonanie pracy dyplomowej w tym przeprowadzenie niezbędnych badań naukowych.

Zapoznanie z wybraną tematyką pracy dyplomowej oraz metodologią badawczą służącą do osiągnięcia stawianych celów.

**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: 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:**

Kinematyka1. Wielkości średnie i chwilowe2. Ruch ze stałym przyspieszeniem3. Ruch w wyższych wymiarach4. Wektory w ruchu dwuwymiarowym5. Wektor położenia i jego pochodne6. Ruch po okręgu  
Prawa Newtona1. Zasada bezwładności2. Drugie prawo Newtona3. Trzecie prawo Newtona4. Ciężenie powszechne5. Tarcie statyczne i kinetyczne

Zasada zachowania energii1. Twierdzenie o pracy i energii2. Zasada zachowania energii3. Tarcie a zachowanie energii4. Zasada zachowania energii w dwu wymiarach5. Praca jako iloczyn skalarny6. Siły zachowawcze i niezachowawcze7. Zastosowanie zasady zachowania energii do grawitacyjnej energii potencjalnej

Dynamika układów wielu ciał1. Środek masy i ciężkości2. Zasada zachowania pędu3. Zderzenia sprężyste i niesprężyste

Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej1. Pojęcie bryły sztywnej2. Przyspieszenie kątowe3. Bezwładność, pęd i energia w ruchu obrotowym4. Moment obrotowy i twierdzenie o pracy i energii5. Obliczanie momentu bezwładności6. Twierdzenie o osiach równoległych7. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym8. Zachowanie momentu pędu i energii w ruchu obrotowym9. Żyroskop

Szczególne Teoria Względności (STW)1. Postulaty STW2. Transformacja Lorentza3. Prawo transformacji prędkości4. Względność równoczesności5. Dylatacja czasu6. Skrócenie długości7. Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość w teorii względności8. Geometria czasoprzestrzeni9. Czas właściwy10. Czterowektory i ich transformacje

Nazwa zajęć: **Podstawowe narzędzia informatyczne**

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

#### **w zakresie wiedzy:**

1. zna powszechnie dostępne środowiska edycji i składu testu oparte na LaTeXu oraz podstawowe elementy składni języka TeX służącego do składu tekstu w LaTeXu.
2. zna podstawowe elementy języka programowania stosowanego w środowisku obliczeniowym Mathematica.
3. zna podstawowe elementy języka programowania stosowanego w środowisku programistycznym LabView.

#### **w zakresie umiejętności:**

1. potrafi przygotować prosty tekst w LaTeXu samodzielnie lub w oparciu o gotowe klasy, zawierający podstawowe elementy takie jak spis treści, tabelki, wykresy, wzory i cytowania literatury.
2. potrafi korzystać ze środowiska Mathematica, w tym umie wykonywać obliczenia numeryczne i symboliczne oraz pisać proste procedury w trybie wsadowym z wykorzystaniem funkcji wewnętrznych aplikacji.
3. potrafi korzystać z nabytej wiedzy w zakresie podstawowych metod programistycznych w środowisku LabView przy rozwiązywaniu problemów fizycznych i przeprowadzaniu eksperymentów fizycznych w pracowni na średnim poziomie.

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

1. potrafi w zespole wykorzystać poznane narzędzia informatyczne w celu rozwiązania problemu naukowego i przedstawienia wyników swej pracy w postaci tekstowej.

#### **Treści programowe dla zajęć:**

Wprowadzenie do narzędzia LaTeX, jego instalacji, różnych środowisk użytkownika (ang. IDE).  
Utworzenie pierwszego dokumentu w LaTeXu, podział zawartości na rozdziały przy użyciu dostępnych klas LaTeX.

Ustalanie w LaTeXu formatu strony dokumentu, w tym jej rozmiarów, marginesów, nagłówek i stopek, orientacji, podziału na kolumny.

Formatowanie tekstu w LaTeXu (styl, rozmiar, justowanie, kolor czcionki), dodawanie list symbolicznych i numerycznych. Formułowanie i formatowanie równań matematycznych.

Tworzenie w LaTeXu prostych tabeli, zmiana format krawędzi tabeli, scalanie/podział wierszy i kolumn, dopasowywanie rozmiaru tabeli do rozmiaru strony. Dodawanie wykresów i obrazów do dokumentu, modyfikacja ich rozmiaru, położenia i orientacji.

Tworzenie i formatowanie w LaTeXu spisu treści oraz cytowań pozycji literaturowych.

Elementy podstawowej wiedzy o środowisku obliczeniowym Mathematica (budowa aplikacji i poszczególnych okien roboczych, pomocy, zasady konstrukcji poleceń, podstawowe polecenia oraz wykonywanie działań arytmetycznych, listy, operacje tablicowe).

Elementy pracy w trybie wsadowym - funkcje programu Mathematica, pętle, instrukcje warunkowe, programowanie w pakiecie Mathematica.

Operacje plikowe, grafika 2D i 3D, funkcje statystyczne i probablistyka w Mathematice, histogramy, opracowywanie danych numerycznych.

Obliczenia symboliczne w pakiecie Mathematica. Rozwiązywanie prostych problemów fizycznych – wahadło, oscylator z tłumieniem i siłą zewnętrzną.

Zaawansowane metody prezentacji przebiegów funkcji i danych numerycznych w Mathematice.

Środowisko programowania graficznego LabView, w tym struktura programu, pojęcie wskaźników i kontrolek, podstawowe typy danych, działania: arytmetyczne, logiczne, związane z pomiarem czasu.

Podstawowe konstrukcje języka: pętle For, While, struktura warunkowa Case, Formula node, rejestry przesuwne.

Złożone typy danych w LabView - klastry i tablice. Sposoby tworzenia i podstawowe funkcje. Typy i zastosowania wykresów.

Obsługa zdarzeń – Event Structure. Operacje na plikach i obsługa karty pomiarowej na przykładzie karty dźwiękowej komputera.

Podprogramy SubVi - struktura modułarna kodu w LabView. Zmienne lokalne i globalne.

Nazwa zajęć: **Język angielski A2**

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

1. potrafi czytać ze zrozumieniem krótsze teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym.
2. potrafi zrozumieć prosty oryginalny materiał audio lub wideo z życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwycić niezbędne szczegóły.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. 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.

**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: **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 zawodowego.



6. redagować wybrane teksty w stylu formalnym.
7. 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 nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.

Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi 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: **Fizyka jądrowa**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie treści związane z fizyką jądrową w zakresie określonym planem wykładu

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi w oparciu o poznane teorie i metody badawcze analizować problemy z obszaru fizyki jądrowej

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe własności jąder atomowych Modele budowy jądra - model kroplowy, model powłokowy, model kolektywny Rozpady jądrowe i radioaktywność Stany wzbudzone jąder Rozszczepienie jądrowe Oddziaływanie promieniowania z materią Synteza jądrowa Reaktory jądrowe Przykłady wykorzystania fizyki jądrowej

Nazwa zajęć: **Pracownia dyplomowa 2**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna metodologię pracy naukowej w zakresie fizyki i ma świadomość obowiązywania prawa autorskiego

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi rozwiązać wybrane problemy badawcze korzystając z poznanych metod badawczych, teoretycznych i/lub rachunkowych.
2. Potrafi sporządzić pisemny opis rozwiązania zagadnienia w formie wymaganej dla pracy licencjackiej.
3. Potrafi samodzielnie wyszukiwać fachowe informacje z literatury i wykorzystywać je do rozwiązywania wybranych, problemów badawczych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Praktyczne zajęcia wspierające wykonanie pracy dyplomowej w tym przeprowadzenie niezbędnych badań naukowych.

Zapoznanie z wybraną tematyką pracy dyplomowej oraz metodologią badawczą służącą do osiągnięcia stawianych celów

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 czytelni 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 bibliotecznych, - 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: Podstawy OTW**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Przedstawia pojęcia, koncepcje i metody matematyczne ogólnej teorii względności.
2. Wyjaśnia modele matematyczne podstawowych zjawisk ogólnej teorii względności.

**w zakresie umiejętności:**

1. Stosuje poznane metody do rozwiązywania podstawowych problemów ogólnej teorii względności.
2. Analizuje wyniki otrzymywane podczas rozwiązywania problemów ogólnej teorii względności.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Krytycznie analizuje posiadaną wiedzę.

**Treści programowe dla zajęć:**

Wektory i tensory

Tensor energii-pędu

Współrzędne krzywoliniowe

Symbole Christoffela

Przeniesienie równoległe

Tensor krzywizny

Równania ruchu cząstki  
Równania pola Einsteina  
Fale grawitacyjne  
Czasoprzestrzeń Schwarzschilda  
Testy ogólnej teorii względności  
Czarna dziura Schwarzschilda  
Modele kosmologiczne

Nazwa zajęć: **Programowanie 1**

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

1. posiada wiedzę z zakresu składni, semantyki i konstrukcji języka programowania

**w zakresie umiejętności:**

1. dobiera odpowiedni algorytm do rozwiązania danego problemu, implementuje go w języku programowania, przeprowadza testy i diagnozuje błędy w programie

2. korzysta z dokumentacji języka programowania

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi korzystać z różnych źródeł informacji do poszerzania własnej wiedzy i zdobywania nowych umiejętności z zakresu programowania

**Treści programowe dla zajęć:**

Wstęp, podstawy działania komputera, reprezentacja liczb, typy danych, rodzaje języków programowania, środowiska programistyczne, składnia, rola dokumentacji

Struktura programu, zmienne, operatory, wyrażenia, uruchamianie i testowanie programu, wyjątki i błędy

Instrukcje warunkowe, pętle, złożone typy danych, tablice, listy, słowniki, struktury, referencje

Funkcje, przekazywanie parametrów, zwracanie wartości, rekursja

Operacje wejścia/wyjścia, działanie na plikach i strumieniach, manipulacje danych tekstowych

Metody testowania i debuggowania programu, tworzenie dokumentacji, szacowanie złożoności obliczeniowej i pamięciowej

Obiekty, klasy, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja, enkapsulacja

## **Fizyka - moduł nauczycielski**

Nazwa zajęć: **Podstawy psychologii dla nauczycieli cz. 2 (ćwiczenia)**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie mechanizm psychicznej adaptacji adolescenta, identyfikuje charakterystyczny dla wieku rodzaj motywacji, mechanizm funkcjonowania osobowości, poznawczego ustosunkowywania się, komunikowania się, uczenia się i różnice indywidualne w tym zakresie oraz możliwe zaburzenia.

2. Rozumie centralne znaczenie w rozwoju adolescenta uczenie się zgodnie z zainteresowaniami, myślenia hipotetyczno-dedukcyjnego i pojęciowego, moralności postkonwencjonalnej, formowania się po-czucia tożsamości, przyczyny nieprawidłowości w przebiegu procesu ich rozwoju oraz późniejsze rozwojowo skutki wynikające z tych nieprawidłowości.

3. Zna i rozumie symptomy prawidłowego i nieprawidłowego przebiegu procesu rozwoju adolescenta w obszarze rozwoju osobowości, funkcji intelektualnych, funkcji społeczno-emocjonalnych, wolicjonalnych, moralności, komunikacji i współpracy.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi dostosować sytuację nauczania przedmiotu do możliwości uczenia się adolescenta.

2. Potrafi wspierać adolescenta w zakresie uczenia się przedmiotowej wiedzy, nabywania umiejętności i kształtowania nastawień.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do interweniowania w momencie rozpoznania sytuacji zagrażającej rozwojowi adolescenta.

**Treści programowe dla zajęć:**

Proces funkcjonalnej i dysfunkcjonalnej adaptacji adolescenta do świata dorosłych; sytuacja konfliktu zewnętrznego i wewnętrznego; dynamika sytuacji psychologicznej adolescenta.

Dynamika i struktura wieku rozwojowego adolescenta: kryzys 13 rż, okres stabilny dorastania, kryzys funkcjonalny tożsamość versus pomieszczenie tożsamości; proces formowania tożsamości; faza: rozproszenia tożsamości, tożsamości negatywnej, osiągniętej tożsamości, statusy tożsamości (tradycyjne i współczesne podejścia).

Kierowanie sytuacją szkolną adolescenta; fizyczne i społeczne aspekty sytuacji szkolnej; rola moratorium społecznego; rozbudzanie zainteresowań i wyobraźni; stymulowanie twórczego i krytycznego myślenia.

Samokontrola i samoopanowywanie; identyfikacja z „innymi” i uczenie się zgodnie z własnymi zainteresowaniami; podejmowanie decyzji i zachowywanie wierności sobie i innym; dynamika i struktura funkcji psychicznych w okresie adolescencji (centralna rola funkcji myślenia pojęciowego).

Projektowanie jako najważniejsza rozwojowo forma działalności w okresie adolescencji; tworzenie pojęć teoretycznych; myślenie hipotetyczno-dedukcyjne.

Nieziemienniki funkcjonalne; ideologie, wartości, teorie.

**Nazwa zajęć: Fizyka w szkole**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału.

2. zna i rozumie kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno- komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym

3. zna i rozumie konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć.

4. zna i rozumie rolę oceny, oceniania, samooceny w procesie uczenia-uczenia się.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy.

2. potrafi podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym.

3. potrafi dobrać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do integrowania uczniów wewnątrz klasy, szkoły i ze szkolnym otoczeniem, budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych a także do rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia

**Treści programowe dla zajęć:**

Ewaluacja praktyki dydaktycznej w szkole podstawowej.

Rola nauczyciela fizyki jako przewodnika w świecie przemian. Miejsce fizyki w szkolnym systemie i powiązania z innymi przedmiotami.

Dopasowanie treści i metod do możliwości poznawczych ucznia.

Organizacja konkursów szkolnych, popularyzacja fizyki.

**Nazwa zajęć: Metody nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna aktualną podstawę programową fizyki dla szkoły ponadpodstawowej.

2. Zna metody nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej, ich funkcje, klasyfikacje oraz kryteria doboru.
3. Zna zakres i formę realizacji szkolnych eksperymentów fizycznych ujętych w podstawie programowej dla szkoły ponadpodstawowej.
4. Zna znaczenie środków dydaktycznych w nauczaniu fizyki.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie zaplanować lekcję fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, dobierać metody nauczania i środki dydaktyczne adekwatnie do treści kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących i problemowych.
2. Potrafi dostosować metody i treści nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej do potrzeb i możliwości uczniów oraz zmian zachodzących w świecie i nauce.
3. Potrafi przygotować konspekt (scenariusz) lekcji fizyki w oparciu o cele dydaktyczne w szkole ponadpodstawowej z zastosowaniem adekwatnych metod kształcenia.
4. Umie właściwie przygotować i przeprowadzić szkolny eksperyment fizyczny na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
5. Potrafi tworzyć proste środki dydaktyczne posługując się przedmiotami użytku codziennego i wykorzystać je do przeprowadzenia szkolnych eksperymentów fizycznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi kreować sytuacje dydaktyczne sprzyjające wzmocnieniu kompetencji kluczowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Analiza aktualnej podstawy programowej fizyki dla szkoły ponadpodstawowej.  
Klasyfikacja metod nauczania oraz omówienie zasad ich doboru do lekcji fizyki.  
Analiza obowiązkowych doświadczeń w aktualnej podstawie programowej dla szkoły ponadpodstawowej  
Szkolny eksperyment fizyczny w nauczaniu problemowym.  
Typy metod aktywizujących uczniów i nauczyciela w procesie nauczania-uczenia się.  
Konspekt (scenariusz) zajęć uwzględniający eksperyment fizyczny.

**Nazwa zajęć: Podstawy dydaktyki**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna usytuowanie dydaktyki w zakresie pedagogiki, a także przedmiot i zadania współczesnej dydaktyki oraz relację dydaktyki ogólnej do dydaktyk szczegółowych.
2. zna zagadnienie klasy szkolnej jako środowiska edukacyjnego: style kierowania klasą, problem ładu i dyscypliny, procesy społeczne w klasie, integrację klasy szkolnej, tworzenie środowiska sprzyjającego postępom w nauce oraz sposób nauczania w klasie zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego;
3. zna i rozumie współczesne koncepcje nauczania i cele kształcenia – źródła, sposoby ich formułowania oraz ich rodzaje; zasady dydaktyki, metody nauczania, treści nauczania i organizację procesu kształcenia oraz pracy uczniów;
4. zna i rozumie zagadnienie lekcji jako jednostki dydaktycznej oraz jej budowę, modele lekcji i sztukę prowadzenia lekcji, a także style i techniki pracy z uczniami; interakcje w klasie; środki dydaktyczne;
5. zna i rozumie konieczność projektowania działań edukacyjnych dostosowanych do zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów, w szczególności możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się, a także potrzebę i sposoby wyrównywania szans edukacyjnych, znaczenie odkrywania oraz rozwijania predyspozycji i uzdolnień oraz zagadnienia związane z przygotowaniem uczniów do udziału w konkursach i olimpiadach przedmiotowych; autonomię dydaktyczną nauczyciela;
6. zna i rozumie sposoby i znaczenie oceniania osiągnięć szkolnych uczniów: ocenianie kształtujące w kontekście efektywności nauczania, wewnątrzszkolny system oceniania, rodzaje i sposoby przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych; tematykę oceny efektywności dydaktycznej nauczyciela i jakości działalności szkoły oraz edukacyjną wartość dodaną;

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi zidentyfikować potrzeby dostosowania metod pracy do klasy zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego;
2. potrafi zaprojektować działania służące integracji klasy szkolnej;
3. potrafi dobierać metody nauczania do nauczanych treści i zorganizować pracę uczniów;
4. potrafi wybrać model lekcji i zaprojektować jej strukturę;
5. potrafi zaplanować pracę z uczniem zdolnym, przygotowującą go do udziału w konkursie przedmiotowym;
6. potrafi dokonać oceny pracy ucznia i zaprezentować ją w formie oceny kształtującej;

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotów/owa do twórczego poszukiwania najlepszych rozwiązań dydaktycznych sprzyjających postępom uczniów;

**Treści programowe dla zajęć:**

Przedmiot i zadania współczesnej dydaktyki. Dydaktyka ogólna a dydaktyki przedmiotowe. Podstawowe pojęcia dydaktyczne. Współczesne systemy dydaktyczne. Organizacja systemu oświatowego w Polsce. Autonomia szkoły i nauczyciela w Polsce. Modele współczesnej szkoły. Rola szkoły w społeczeństwie i państwie.

Fizjologiczne, psychologiczne i neurologiczne podstawy procesu nauczania i uczenia się. Pojęcie procesu nauczania-uczenia się. Realizacja procesu kształcenia w szkole.

Cele kształcenia. Funkcje i istota celów kształcenia. Klasyfikacja celów kształcenia. Związek wartości z celami kształcenia.

Programy i treści kształcenia. Kryteria doboru treści kształcenia. Plany i programy nauczania jako podstawowe dokumenty w pracy szkoły. Podstawa programowa.

Metody kształcenia. Podział metod kształcenia. Metody uczenia się. Kryteria doboru metod kształcenia. Style i techniki pracy z uczniem.

Formy organizacyjne kształcenia. Istota systemu klasowo-lekcyjnego. Struktura lekcji. Rodzaje i typy lekcji. Organizacja zajęć pozalekcyjnych.

Środki dydaktyczne w procesie nauczania-uczenia się. Funkcja i klasyfikacja środków dydaktycznych. Edukacja medialna i internetowa w dydaktyce przedmiotowej. Rola podręczników szkolnych.

Planowanie pracy dydaktycznej.

Sprawdzanie i ocenianie szkolnych osiągnięć uczniów. Pomiar osiągnięć uczniowskich. Pojęcie i istota oceny. Kryteria oceniania. Znaczenie i funkcja oceniania. Ocena wewnętrzna i zewnętrzna osiągnięć ucznia.

Praca z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Niepowodzenia szkolne. Praca z uczniem zdolnym. Formy pracy z uczniem zdolnym.

Rozwój zawodowy i personalny nauczyciela. Osobowość nauczyciela. Umiejętność samooceny i analizy własnej pracy nauczyciela. Nauczyciel jako przewodnik ucznia w procesie uczenia się.

**Nazwa zajęć: Podstawy pedagogiki dla nauczycieli cz. 1 (wykład)**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie specyfikę, istotę oraz funkcje wychowania i jego aksjologiczne, filozoficzne a także antropologiczne założenia.

2. Zna i rozumie relacje zachodzące między rozwojem a wychowaniem, potrafi powiązać modele wychowania z określonymi koncepcjami rozwoju człowieka.

3. Potrafi zanalizować interakcje nauczyciel-uczeń realizowane w różnych modelach wychowania, potrafi wskazać ich przejawy oraz ocenić skutki dla rozwoju ucznia.

4. Zna strukturę, właściwości i dynamikę procesu wychowania oraz metody oddziaływania wychowawczego. Rozumie mechanizmy wpływu oraz potencjał i ograniczenia każdej z metod.

5. Potrafi scharakteryzować przejawy ukrytego programu szkoły. Rozumie ich skutki i znaczenie.

6. Potrafi scharakteryzować tradycyjne i alternatywne podejście do edukacji szkolnej. Potrafi tę wiedzę wykorzystać w analizie praktyki szkolnej (z uwzględnieniem różnych wymiarów tej analizy m. in.: filozofii kształcenia, organizacji procesu uczenia się – nauczania, relacji nauczyciel – uczeń).

7. Zna i rozumie funkcje i cele edukacji szkolnej (na różnych jej szczeblach) we współczesnym społeczeństwie.

8. Zna organizację i funkcjonowanie systemu oświaty w Polsce z uwzględnieniem sytuacji uczniów z SPE. Zna i rozumie pojęcie specjalne potrzeby edukacyjne, segregacja, integracja, inkluzja.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę pedagogiczną w analizie i interpretacji zjawisk życia szkolnego.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów wspierać uczniów w ich rozwoju, udzielać pomocy w sytuacjach trudnych, okazywać empatię oraz rozwijać swój warsztat zawodowy.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zjawisko wychowania i jego relacje wobec enkulturacji, socjalizacji, edukacji, opieki, kształcenia. Struktura i dynamika procesu wychowania.

Sposoby myślenia o wychowaniu wyodrębnione ze względu na przyjmowane w nich założenia dotyczące natury rozwoju człowieka (ich założenia filozoficzne i psychologiczne).

Specyfika interakcji edukacyjnych/wychowawczych: rodzaje interakcji nauczyciel-uczeń i ich edukacyjne/wychowawcze konsekwencje.

Metody oddziaływania wychowawczego w pracy z uczniem/klasą.

Modele współczesnej szkoły: od podejść tradycyjnych do alternatywnych. Ideologie edukacyjne i ich odzwierciedlenie w praktyce szkolnej.

Zróżnicowanie koncepcyjne szkół alternatywnych: wybrane egzemplifikacje. Alternatywne formy edukacji (unschooling, edukacja domowa).

Ukryty program szkoły- identyfikacja przejawów, interpretacja, funkcje.

Organizacja i funkcjonowanie systemu oświaty. Planowanie i dokumentowanie pracy szkoły.

Specjalne potrzeby edukacyjne – ustalenia definicyjne; sytuacja ucznia z SPE w systemie oświaty.

**Nazwa zajęć: Podstawy psychologii dla nauczycieli cz. 1 (wykład)**

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

1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia w psychologii służące wyjaśnianiu przebiegu procesów intelektualnych, emocjonalno-wolicjonalnych, komunikacyjnych, uczenia się, cele, zadania i metody psychologii oraz możliwości wykorzystania psychologii w szkole.

2. Zna i rozumie normy rozwojowe dotyczące aspektu fizycznego (wzrost, motoryka, seksualność), psychicznego (poznanie, emocje, wola), społecznego (moralność).

3. Zna i rozumie mechanizm psychicznej adaptacji dziecka w wieku szkolnym, identyfikuje charakterystyczny dla wieku rodzaj motywacji, mechanizm funkcjonowania osobowości, poznawczego ustosunkowywania się, komunikowania się, uczenia się i różnice indywidualne w tym zakresie oraz możliwe zaburzenia.

4. Rozumie centralne znaczenie w rozwoju dziecka w wieku szkolnym uczenia się pod kierunkiem, uwagi dowolnej, moralności konwencjonalnej, współpracy rówieśniczej, przyczyny nieprawidłowości w przebiegu procesu ich rozwoju oraz późniejsze rozwojowo skutki wynikające z tych nieprawidłowości.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi obserwować zachowania społeczne i ich uwarunkowania, analizować i interpretować sytuacje i zdarzenia w praktyce szkolnej w oparciu o wiedzę psychologiczną

2. Potrafi obserwować procesy rozwojowe uczniów.

3. Potrafi dostosować sytuację nauczania przedmiotu do możliwości uczenia się dziecka w wieku szkolnym.

4. Potrafi wspierać dziecko w wieku szkolnym w za-kresie uczenia się przedmiotowej wiedzy, nabywania umiejętności i kształtowania nastawień.

5. Potrafi rozpoznać symptomy prawidłowego i nieprawidłowego przebiegu procesu rozwoju dziecka w wieku szkolnym w obszarze rozwoju osobowości, funkcji intelektualnych, funkcji społeczno-emocjonalnych, wolicjonalnych, moralności, komunikacji i współpracy.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy do wykorzystania zdobytej wiedzy psychologicznej do analizy zdarzeń pedagogicznych, krytycznego myślenia o funkcjonowaniu człowieka w sytuacji szkolnej.

2. Jest gotowy do autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowy oraz refleksji na temat roli nauczyciela w procesie nauczania i wychowania uczniów.

3. Jest gotów do interweniowania w momencie rozpoznania sytuacji zagrażającej rozwojowi dziecka.

**Treści programowe dla zajęć:**

Podstawowe pojęcia psychologii. Cele i zadania psychologii, możliwości wykorzystania psychologii w szkole. Myślenie krytyczne w pracy nauczyciela.

Struktura i funkcje podstawowych procesów psychicznych. Procesy poznawcze, spostrzeganie, odbiór i przetwarzanie informacji, mowa i język, myślenie i rozumowanie, uczenie się i pamięć, uwaga, emocje i motywacje w procesach regulacji zachowania.

Psychologiczne koncepcje człowieka a interpretacja zachowań ucznia i sytuacji w szkole. Kontekst psychologiczny projektowania procesów edukacyjnych. Psychologiczne podstawy pracy nauczyciela.

Teorie integralnego rozwoju ucznia. Biologiczne i społeczne czynniki rozwoju. Rozwój wybranych funkcji psychicznych. Rozwój a wychowanie.

Rozwój psychiczny człowieka w cyklu życia oraz zadania rozwojowe stojące przed uczniem i nauczycielem w kolejnych okresach rozwojowych.

Zachowania społeczne i ich uwarunkowania a interpretacja funkcjonowania podmiotów w sytuacji szkolnej.

Proces funkcjonalnej i dysfunkcjonalnej adaptacji do środowiska; sytuacja psychologiczna; dynamika sytuacji psychologicznej (okresy: kryzysu strukturalnego, okresu stabilnego, kryzysu funkcjonalnego).

Dynamika środowisk społecznych w rozwoju; środowiska socjalizujące, prymitywizujące, zaburzające; zróżnicowane przedmiotowe środowisk rozwoju.

Dynamika i struktura wieku rozwojowego dziecka w wieku szkolnym (kryzys 7 rż, nauczanie początkowe; nauczanie przedmiotowe; kryzys 13 rż); kryzys funkcjonalny poczucie niższości versus poczucie produktywności; rola mechanizmu kompensacji i zasobów społecznych  
Kierowanie sytuacją szkolną; fizyczne i społeczne aspekty sytuacji szkolnej; środowisko szkolne jako źródło zadań (zjawisko frustracji) i środków pomocniczych (wiedza, umiejętności, postawy).  
Samokontrola i samoopanowanie (identyfikacja i uczenie się od innych); umiejętność rozpoznawania konwencji w wieku szkolnym; proces opanowywanie wzoru funkcjonowania (samokontroli zachowania i procesów psychicznych) zgodnie z konwencjami; dynamika i struktura funkcji psychicznych (funkcje intelektualne i wolicjonalno-emocjonalne).  
Nieziemienniki funkcjonalne; zasady i reguły konstytutywne i konstytuowane; pojęcia spontaniczne i naukowe.

**Nazwa zajęć: Laboratorium pedagogiczne: przygotowanie do praktyk w szkole podstawowej  
Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka  
w zakresie wiedzy:**

1. Posiada wiedzę dotyczącą procesu diagnozowania uczniów, ich środowisk wychowawczych oraz zespołu klasowego. Zna podstawowe techniki i metody diagnostyczne dobrane do potrzeb i możliwości uczniów, potrafi je wykorzystywać w diagnozie nauczycielskiej.
2. Zna organizację procesów wychowania w szkole. Zna cel i zasady konstruowania programu wychowawczo-profilaktycznego szkoły. Zna obowiązki wychowawcy klasy w zakresie planowania, prowadzenia i dokumentowania pracy wychowawczej oraz dbania o bezpieczeństwo i zdrowie uczniów.
3. Posiada orientację w zakresie podstaw prawnych regulujących system oświaty w Polsce, w tym tzw. prawa wewnątrzszkolnego.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi skonstruować i zastosować narzędzia służące do diagnozowania ucznia oraz zespołu klasowego (struktura socjometryczna, przywództwo, klimat klasowy, role grupowe itp.). Potrafi na tej podstawie planować pracę wychowawczą z uczniem/grupą.
2. Zna schemat studium indywidualnego przypadku (opis i analiza przypadku/problemu) i potrafi sporządzić je na podstawie wyników zaprojektowanych badań diagnostycznych wraz ze wskazówkami do dalszej pracy z uczniem.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Rozumie konieczność rozwijania swych kompetencji wychowawczych, jest gotów pogłębiać swą wiedzę i doskonalić warsztat wychowawcy klasy.

**Treści programowe dla zajęć:**

Diagnoza wstępna ucznia - elementy diagnozy całościowej. Wyznaczniki poprawności, zasady i zastosowanie diagnozy w pracy z uczniem (w tym błędy etyczne). Opis i analiza przypadku – struktura i funkcja.

Podstawowe metody i techniki w diagnozowaniu i ocenianiu w pracy nauczyciela (obserwacja, wywiad i rozmowa, analiza wytworów dziecka, socjometria, kwestionariusze i testy). Diagnoza jako relacja społeczna, zniekształcenia w spostrzeganiu społecznym.

Diagnoza sytuacji psychospołecznej ucznia w szkole. Funkcjonowanie dziecka w klasie szkolnej (np. role, pozycja, wzajemne relacje z uczniami oraz z nauczycielem/ami). Badanie socjometryczne i jego analiza.

Regulacje prawne dotyczące systemu oświaty z uwzględnieniem tzw. prawa wewnątrzszkolnego. Charakterystyka statusu prawnego nauczyciela.

Warsztat pracy wychowawcy klasy w zakresie planowania, prowadzenia i dokumentowania pracy wychowawczej w klasie oraz szkole. Odpowiedzialność prawna nauczyciela za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia uczniów (regulacje prawne, procedury zapewniania bezpieczeństwa, rozwiązania praktyczne).

**Nazwa zajęć: Laboratorium psychologiczne: przygotowanie do praktyk w szkole podstawowej  
Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka  
w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie rolę komunikacji intrapersonalnej i interpersonalnej w efektywnym realizowaniu zadań nauczyciela.
2. Zna i rozumie prawidłowości i zagrożenia w zachowaniach społecznych.



**w zakresie umiejętności:**

1. Identyfikuje prawidłowości i zagrożenia w procesie komunikowania się w sytuacji szkolnej.
2. Potrafi świadomie projektować sytuacje komunikacyjne i modyfikować zachowania komunikacyjne zwiększając ich efektywność.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do autorefleksji nad własnymi zasobami i ograniczeniami w procesie budowania relacji i komunikowania się.
2. Jest gotów do budowania relacji wzajemnego zaufania między wszystkimi podmiotami procesu kształcenia (uczniów i dorosłych), włączające ich w działania sprzyjające efektywności nauczania.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zachowania społeczne i ich uwarunkowania w sytuacji szkolnej (postawy, stereotypy, uprzedzenia, zachowania asertywne, zachowania agresywne i uległe, konflikty).

Proces komunikowania się – podstawowe narzędzia obserwacji i analizy sytuacji komunikacyjnej (komunikacja werbalna i niewerbalna). Bariery i trudności w komunikowaniu się. Bariery komunikacyjne w szkole i w klasie. Znaczenie emocji w procesach budowania relacji. Porozumiewanie się w sytuacjach trudnych, problemowych i konfliktowych.

Techniki i metody usprawniania komunikacji, komunikacja intrapersonalna i interpersonalna w pracy nauczyciela, techniki aktywnego słuchania, zasady udzielania informacji zwrotnych, empatia dla siebie i dla innych. Style komunikowania się uczniów i nauczycieli.

Zasoby własne w pracy nauczyciela – identyfikacja zasobów i ograniczeń własnych w roli nauczyciela jako członka zespołu nauczycielskiego, w różnych rolach, współpraca z osobami tworzącymi społeczność szkolną i lokalną, porozumiewanie się ludzi w instytucjach. Media i ich wpływ na procesy komunikowania się uczniów i nauczycieli.

Nazwa zajęć: **Praktyka psychologiczno-pedagogiczna w szkole podstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę dotyczącą organizacji, struktury i funkcjonowania szkoły podstawowej.
2. Zna i rozumie organizację, statut i plan pracy szkoły podstawowej, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego.
3. Zna i rozumie zadania i obowiązki nauczyciela w szkole podstawowej (także w zakresie zapewniania uczniom bezpieczeństwa).

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze w szkole podstawowej.
2. Potrafi wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań opiekuńczo-wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli przedmiotów w szkole podstawowej.
3. Potrafi wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas w szkole podstawowej.
4. Potrafi wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli w szkole podstawowej, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich.
5. Potrafi zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze w szkole podstawowej pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych.
6. Potrafi analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk w szkole podstawowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy.

**Treści programowe dla zajęć:**

Organizacja pracy szkoły podstawowej:

- zadania charakterystyczne dla placówki danego typu
- środowisko działania szkoły (struktura organizacyjna oraz zadania i rola poszczególnych podmiotów procesu kształcenia, w tym dyrektora szkoły, pedagoga/psychologa szkolnego, rady pedagogicznej, wychowawcy)
- organizacja pracy szkoły: kultura organizacyjna szkoły (procedury; dokumentacja i obieg dokumentów; rodzaje dokumentów, dokumenty prawa wewnątrzszkolnego)
- bezpieczeństwo uczniów w szkole i poza nią - procedury
- rola i zadania działających w szkole społecznych organów.

Organizacja i zadania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole podstawowej:

- zadania psychologa i pedagoga i ich realizacja
- regulacje prawne dot. pomocy-psychologiczno-pedagogicznej oraz analiza dokumentów szkolnych
- realizacja zasad edukacji włączającej w szkole podstawowej
- współpraca pedagoga i psychologa z nauczycielami
- specyfika trudności wychowawczych w szkole podstawowej.

Specyfika pracy nauczyciela i wychowawcy klasy:

- obowiązki wychowawcy klasy (warsztat pracy nauczyciela-wychowawcy, dokumentacja pracy z wychowawczej, sprawozdania, analizy)
- praca wychowawcza nauczyciela przedmiotowego
- pozalekcyjna oferta szkoły (zajęcia opiekuńczo-wychowawcze, koła zainteresowań, przerwa, organizacja wycieczek szkolnych i wyjść klasowych).

Nazwa zajęć: **Bezpieczeństwo uczniów w szkole**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i analizuje akty prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy nauczyciela. Zna zasady odpowiedzialności opiekuna, nauczyciela, wychowawcy za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia uczniów.
2. Posiada wiedzę na temat zasad BHP w szkole (podstawowej i ponadpodstawowej) w tym zagadnienia związane ergonomią zawodu nauczyciela.
3. Posiada wiedzę na temat zagrożeń w szkole (podstawowej i ponadpodstawowej) i trafnie ocenić przyczynę zaistniałych sytuacji niebezpiecznych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi trafnie rozpoznać potrzebę udzielenia pierwszej pomocy przedmedycznej dzieciom i młodzieży.
2. Potrafi udzielić pierwszej pomocy uczniom w tym także potrafi wykonać podstawowe zabiegi resuscytacyjne u dzieci i młodzieży.

**Treści programowe dla zajęć:**

Regulacje prawne dotyczące bhp w szkole (podstawowej i ponadpodstawowej)

Rozpoznawanie zagrożeń na terenie szkoły (podstawowej i ponadpodstawowej)

Zasady bezpieczeństwa i rozpoznanie zagrożeń podczas zajęć w szkole (w tym lekcji wychowania fizycznego), szkolnych grupowych wyjść uczniowskich, wycieczek szkolnych

Wypadki i sytuacje zagrożenia bezpieczeństwa uczniów w szkole, procedury postępowania

Ergonomia zawodu nauczyciela: ocena ryzyka pracy, choroby zawodowe

Rozpoznawanie stanów nagłego zagrożenia zdrowotnego u dzieci i młodzieży

Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacjach nagłego zagrożenia zdrowotnego dzieci i młodzieży.

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u dzieci i młodzieży.

Nazwa zajęć: **Praktyka dydaktyczna I (w szkole podstawowej)**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty.
2. Zna i rozumie sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty.
3. Zna i rozumie rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej.
2. potrafi zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć.
3. potrafi analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zapoznanie się z: · Regulaminem szkoły, · Sposobem funkcjonowania oraz organizacją pracy szkoły, · Sposobem pracy nauczyciela przedmiotu, · Wewnątrzszkolnym systemem oceniania, · Zasadami prowadzenia podstawowej dokumentacji związanej z procesem dydaktycznym.

Obserwacja: · Pracy zespołu wychowawców klas, · Zajęć przedmiotowych, · Pracy samorządu uczniowskiego.

Uczestnictwo w pozalekcyjnych działaniach opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym dyżurach na przerwach międzylekcyjnych.

Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem dostępnych zasobów pracowni fizycznej oraz biblioteki szkolnej, analiza przebiegu zajęć, autorefleksja. Praca indywidualna z uczniami, określanie zdolności i potrzeb, projektowanie i realizowanie zajęć z wybranym uczniem lub grupą.

**Nazwa zajęć: Podstawy pedagogiki dla nauczycieli cz. 2 (ćwiczenia)**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie specyfikę profesji nauczycielskiej oraz etykę zawodową nauczyciela. Zna pragmatykę zawodową oraz tematykę oceny jakości pracy nauczyciela.

2. Zna i rozumie dynamikę rozwoju zawodowego nauczyciela wraz z potencjałem i zagrożeniami każdego z etapów rozwoju oraz wariantów tożsamości zawodowej/typów karier zawodowych.

3. Zna tematykę oceny jakości pracy szkoły (oraz systemu edukacyjnego) w świetle wyników pomiarów diagnostycznych oraz mierzenia osiągnięć szkolnych uczniów.

**w zakresie umiejętności:**

1. Rozumie sytuację psychospołeczną ucznia z doświadczeniem migracyjnym, potrafi udzielić mu wsparcia. Zna regulacje prawne dotyczące szkolnej sytuacji ucznia z zapleczem migracyjnym.

2. Rozumie konieczność różnicowania wsparcia udzielanego uczniom z różnych układów ryzyka, potrafi takie wsparcie zaplanować.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów podejmować działania na rzecz kształtowania dojrzałej tożsamości zawodowej i radzenia sobie w toku profesjonalnej biografii z wyzwaniem zawodowymi.

**Treści programowe dla zajęć:**

Specyfika startu zawodowego (potencjał i zagrożenia). Dynamika rozwoju zawodowego nauczyciela oraz warianty tożsamości zawodowej.

Wsparcie uczniów z różnych układów ryzyka: potrzeba równowagi w układzie wsparcie-zasoby ucznia/jego środowiska-doświadczane obciążenia. Analizy przypadków.

Dzieci i młodzież z doświadczeniem migracyjnym w polskiej szkole.

Ocena jakości pracy szkoły w świetle badań diagnostycznych oraz pomiarów osiągnięć szkolnych uczniów

Ocena pracy nauczyciela w szkole. Pragmatyka zawodowa.

**Nazwa zajęć: Praktyka psychologiczno-pedagogiczna w szkole ponadpodstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę dotyczącą organizacji, struktury i funkcjonowania szkoły ponadpodstawowej.

2. Zna i rozumie organizację, statut i plan pracy szkoły ponadpodstawowej, program wychowawczo-profilaktyczny oraz program realizacji doradztwa zawodowego.

3. Zna i rozumie zadania i obowiązki nauczyciela w szkole ponadpodstawowej (także w zakresie zapewniania uczniom bezpieczeństwa).

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi wyciągać wnioski z obserwacji pracy wychowawcy klasy, jego interakcji z uczniami oraz sposobu, w jaki planuje i przeprowadza zajęcia wychowawcze w szkole ponadpodstawowej.

2. Potrafi wyciągać wnioski z obserwacji sposobu integracji działań wychowawczych i dydaktycznych przez nauczycieli przedmiotów w szkole ponadpodstawowej.

3. Potrafi wyciągać wnioski, w miarę możliwości, z bezpośredniej obserwacji pracy rady pedagogicznej i zespołu wychowawców klas w szkole ponadpodstawowej.

4. Potrafi wyciągać wnioski z bezpośredniej obserwacji pozalekcyjnych działań wychowawczych nauczycieli w szkole ponadpodstawowej, w tym podczas dyżurów na przerwach międzylekcyjnych i zorganizowanych wyjść grup uczniowskich.

5. Potrafi zaplanować i przeprowadzić zajęcia wychowawcze w szkole ponadpodstawowej pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych.

6. Potrafi analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk w szkole ponadpodstawowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i z nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy.

**Treści programowe dla zajęć:**

Organizacja pracy szkoły ponadpodstawowej:

- zadania charakterystyczne dla placówki danego typu
- środowisko działania szkoły (struktura organizacyjna oraz zadania i rola poszczególnych podmiotów procesu kształcenia, w tym dyrektora szkoły, pedagoga/psychologa szkolnego, rady pedagogicznej, wychowawcy)
- organizacja pracy szkoły: kultura organizacyjna szkoły (procedury; dokumentacja i obieg dokumentów; rodzaje dokumentów, dokumenty prawa wewnątrzszkolnego)
- bezpieczeństwo uczniów w szkole i poza nią - procedury
- rola i zadania działających w szkole społecznych organów.

Organizacja i zadania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole ponadpodstawowej:

- zadania psychologa i pedagoga i ich realizacja
- regulacje prawne dot. pomocy-psychologiczno-pedagogicznej oraz analiza dokumentów szkolnych
- realizacja zasad edukacji włączającej w szkole ponadpodstawowej
- współpraca pedagoga i psychologa z nauczycielami
- specyfika trudności wychowawczych w szkole ponadpodstawowej.

Specyfika pracy nauczyciela i wychowawcy klasy w szkole ponadpodstawowej:

- obowiązki wychowawcy klasy (warsztat pracy nauczyciela-wychowawcy, dokumentacja pracy z wychowawczej, sprawozdania, analizy)
- praca wychowawcza nauczyciela przedmiotowego
- pozalekcyjna oferta szkoły (koła zainteresowań, przerwa, organizacja wycieczek szkolnych i wyjść klasowych).

Nazwa zajęć: **Laboratorium pedagogiczne: przygotowanie do praktyk w szkole ponadpodstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Rozumie specyfikę pracy wychowawczej z młodzieżą. Zna dobre praktyki w tym zakresie.
2. Zna współczesne zagrożenia dzieci i młodzieży i ich konsekwencje dla jednostek i środowiska szkoły (agresja, przemoc, uzależnienia).
3. Rozumie znaczenie współpracy nauczyciela/szkoły z rodziną ucznia oraz środowiskiem lokalnym. Potrafi zaplanować spotkanie oraz rozmowę z rodzicami.
4. Zna podstawowe regulacje prawne z zakresu doradztwa zawodowego w systemie edukacyjnym ze szczególnym uwzględnieniem zadań wychowawcy klasy.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi znaleźć i wykorzystać zasoby przydatne w procesie wspierania uczniów w planowaniu ścieżki edukacyjno-zawodowej.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotowy do krytycznej refleksji nad własnym profesjonalnym warszatem nauczyciela-wychowawcy.
2. Jest gotowy do podejmowania współpracy z nauczycielami, specjalistami, rodzicami na rzecz wsparcia uczniów i szkoły w rozwoju.

**Treści programowe dla zajęć:**

Specyfika, obszary i zasady prowadzenia pracy wychowawczej z klasą w szkołach ponadpodstawowych. Praktyczne rozwiązania w pracy wychowawczej (p. program Golden Five) Przemoc, agresja, uzależnienia – przejawy w środowisku szkolnym. Przeciwdziałanie i profilaktyka. Partnerstwo edukacyjne: szkoła- rodzina-środowisko lokalne. Relacje nauczyciel-uczeń-rodzice. Regulacje prawne z zakresu doradztwa zawodowego w systemie edukacyjnym. Wychowawca w roli doradcy.

Zasoby przydatne w procesie wspierania uczniów, w planowaniu ścieżki edukacyjno-zawodowej.  
Narzędzia, przydatne w procesie odkrywania i rozwijania potencjału uczniów.

Nazwa zajęć: **Laboratorium psychologiczne: przygotowanie do praktyk w szkole ponadpodstawowej**

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

1. Rozumie pojęcie autorefleksji i samorozwoju oraz konieczność ciągłego rozwijania się i doskonalenia dla efektywnego funkcjonowania w roli nauczyciela
2. Zna i rozumie mechanizm stresu i wypalenia zawodowego w pracy nauczyciela

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi identyfikować i analizować sytuacje trudne w szkole, aktywnie poszukuje strategii radzenia sobie w sytuacjach trudnych (w tym strategii radzenia sobie ze stresem w sytuacjach szkolnych)

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do podejmowania działań w obszarze profilaktyki zdrowia i higieny pracy w zawodzie nauczyciela (stres, wypalenie zawodowe, radzenie sobie z trudnościami)
2. Jest gotów do refleksji nad własnymi potrzebami i celami w procesie identyfikacji z rolą nauczyciela

**Treści programowe dla zajęć:**

Refleksja na temat dotychczasowego kształcenia psychologiczno-pedagogicznego (wiedzy, umiejętności doświadczeń z praktyki) odniesienie do indywidualnych potrzeb i wartości jako studenta i przyszłego nauczyciela (osobiste odniesienie, uwewnętrznienie treści).

Zasoby własne w pracy nauczyciela – metody samooceny zasobów i ograniczeń, sposoby wspieranie rozwoju osobistego, nauczyciel w procesie uczenia się przez całe życie. Indywidualne strategie radzenia sobie z trudnościami w relacjach.

Stres i zarządzanie stresem – czynniki obciążające w pracy nauczyciela, czynniki indywidualne wpływające na reakcję stresową i ich identyfikacja, strategie radzenia sobie ze stresem

Nauczycielskie wypalenie zawodowe: Procesu wypalenia zawodowego i jego składowe. Profilaktyka wypalenia zawodowego w pracy nauczyciela.

Nazwa zajęć: **Emisja głosu**

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

1. Posiada wiedzę na temat: budowy aparatu głosu, sposobów oddychania, powstawania głosu oraz higieny posługiwania się głosem.

**w zakresie umiejętności:**

1. Posiada umiejętność świadomego posługiwania się głosem oraz zastosowania zdobytej wiedzy na temat zasad właściwej pracy głosem.
2. Posiada umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy na temat sposobów i miejsca poprawnej artykulacji głosek.
3. Dostrzega zależność między oddychaniem a mową.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Stosuje odpowiednią profilaktykę dysfunkcji w obrębie aparatu głosu.

**Treści programowe dla zajęć:**

Budowa aparatu głosowego, zjawiska fizjologiczne związane z powstaniem głosu (ćwiczenia rozluźniające).

Układ oddechowy – budowa. Typy oddychania (ćwiczenia oddechowe).

Artykulacja w pracy głosem (ćwiczenia usprawniające aparat mowy, ćwiczenia fonacyjne, ćwiczenia dykcji).

Patologie głosu, ich objawy i sposoby leczenia. Higiena głosu.

Nazwa zajęć: **Praktyka dydaktyczna II (w szkole ponadpodstawowej)**

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

1. Zna i rozumie zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty.
2. Zna i rozumie sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty.
3. Zna i rozumie rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej.

2. potrafi zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć.

3. potrafi analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Zapoznanie się z: Regulaminem szkoły, Sposobem funkcjonowania oraz organizacją pracy szkoły, Sposobem pracy nauczyciela przedmiotu, Wewnątrzszkolnym systemem oceniania, Zasadami prowadzenia podstawowej dokumentacji związanej z procesem dydaktycznym. Obserwacja: Pracy zespołu wychowawców klas, Zajęć przedmiotowych, Pracy samorządu uczniowskiego.

Uczestnictwo w pozalekcyjnych działaniach opiekuńczo-wychowawczych nauczycieli, w tym dyżurach na przerwach międzylekcyjnych.

Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem dostępnych zasobów pracowni fizycznej oraz biblioteki szkolnej, analiza przebiegu zajęć, autorefleksja. Praca indywidualna z uczniami, określanie zdolności i potrzeb, projektowanie i realizowanie zajęć z wybranym uczniem lub grupą.

**Nazwa zajęć: Technologie informatyczne dla nauczycieli cz. 2**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna wybrane technologie informatyczne pomocne w przygotowaniu materiałów dydaktycznych dla lekcji fizyki w szkole ponadpodstawowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi przygotować materiały dydaktyczne do lekcji fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej z wykorzystaniem wybranych ogólnodostępnych technologii informatycznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi kreować sytuacje dydaktyczne sprzyjające wzmocnieniu kompetencji kluczowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Przygotowanie graficznych materiałów dydaktycznych (również animacji) do zagadnień ujętych w ramach podstawy programowej fizyki dla szkoły ponadpodstawowej z wykorzystaniem ogólnodostępnych technologii informatycznych.

Omówienie i nauka analizy ilościowej wyników szkolnego eksperymentu fizycznego na poziomie szkoły ponadpodstawowej z wykorzystaniem ogólnodostępnych technologii informatycznych.

Omówienie i nauka graficznej prezentacji wyników szkolnego eksperymentu fizycznego na poziomie szkoły ponadpodstawowej z wykorzystaniem ogólnodostępnych technologii informatycznych.

Dodatkowo:

Wykorzystanie pilotów interaktywnych w metodzie "peer instruction".

Wykorzystanie aplikacji "Geogebra" do tworzenia scenariuszy lekcji.

Wykorzystanie platform edukacyjnych typu KhanAcademy, phet.colorado.edu do tworzenia scenariuszy lekcji.

**Nazwa zajęć: Podstawy psychologii dla nauczycieli cz. 1 (ćwiczenia)**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna i rozumie poznawcze i pozapoznawcze uwarunkowania procesu uczenia się.

2. Zna i rozumie rolę motywacji, emocji i procesów wolicjonalne w procesie uczenia się.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi rozpoznawać różnice indywidualne w procesie uczenia się u siebie i uczniów.

2. Potrafi rozpoznawać bariery i trudności uczniów w procesie uczenia się.

3. Potrafi identyfikować potrzeby uczniów w rozwoju uzdolnień i zainteresowań, tworzyć sytuacje motywujących do nauki uczniów szkół podstawowych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów do inspirowania i angażowania uczniów do samodzielnego, odpowiedzialnego i zaangażowanego uczenia się (zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie).

**Treści programowe dla zajęć:**

Modele uczenia się, koncepcje klasyczne i współczesne. Metody i techniki uczenia się: strategie poznawcze i metapoznawcze.

Metody i techniki uczenia się: psychologia różnic indywidualnych - różnice indywidualne w zakresie inteligencji, temperamentu, osobowości i stylu poznawczego, stylu uczenia się. Trudności w uczeniu się, przyczyny i strategie pracy z nimi.

Metody i techniki identyfikacji oraz wspomagania rozwoju uzdolnień i zainteresowań: rozpoznawanie zasobów i ograniczeń, poszerzanie autonomii i samodzielności; samoregulacja w procesie uczenia się. Motywacja, emocje i procesy wolicjonalne w procesie uczenia się.

Nazwa zajęć: **Podstawy pedagogiki dla nauczycieli cz. 1 (ćwiczenia)**

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

1. Zna i rozumie specyfikę pracy z klasą z uwagi na proces rozwoju grupy. Rozumie potrzebę dostosowania funkcjonowania w roli lidera do potrzeb grupy. Zna zasady zawierania kontraktu wychowawczego z klasą/ucznikiem.

2. Zna style kierowania grupą i rozumie ich skutki dla efektywności pracy uczniów oraz klimatu klasy.

3. Rozumie potencjał konfliktów w relacjach społecznych. Zna metody rozwiązywania sytuacji konfliktowych w sytuacjach szkolnych.

4. Zna indywidualne i społeczne konsekwencje stereotypów, uprzedzeń. Rozumie mechanizmy dyskryminacji a także przesłanki i przejawy dyskryminacji w relacjach szkolnych.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zaplanować zajęcia służące zawieraniu kontraktu wychowawczego (z klasą/ucznikiem) i pracować wychowawczo z klasą/ucznikiem z wykorzystaniem kontraktu. Potrafi animować życie społeczno-kulturalne klasy adekwatnie wobec potrzeb uczniów/zespołu klasowego.

2. Potrafi w ramach pracy wychowawczej z klasą planować działania/zajęcia integrujące grupę, animujące zespołowe inicjatywy uczniów, wspierające samorządność i autonomię uczniów. Potrafi stosować konstruktywne wzorce komunikacyjne.

3. Potrafi zaprojektować i przeprowadzić działania z zakresu edukacji na rzecz równości i edukacji antydyskryminacyjnej w środowisku szkolnym (oraz ich ewaluację).

4. Zna zasady pracy opiekuńczo-wychowawczej nauczyciela i potrafi zgodnie z nimi zaplanować pracę z klasą/ucznikiem.

5. Posługuje się zasadami i normami etycznymi, kierując się empatią i poczuciem odpowiedzialności za podjęcie działań profilaktycznych i interwencyjnych wobec przejawów dyskryminacji w środowisku szkolnym.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów podejmować współpracę z nauczycielami, specjalistami i środowiskiem pozaszkolnym na rzecz wspierania funkcji wychowawczej szkoły.

**Treści programowe dla zajęć:**

Rozwój grupy – ewolucja roli wychowawcy jako lidera grupy.

Kontrakt wychowawczy – wspieranie samorządności i podmiotowości uczniów.

Style kierowania grupą i ich konsekwencje dla klimatu klasy oraz efektywności pracy uczniów.

Konflikt w relacjach szkolnych – specyfika i metody rozwiązywania. Konstruktywna komunikacja.

Integracja klasy – praktyczne rozwiązania. Poszanowanie godności uczniów.

Edukacja na rzecz równości oraz profilaktyka antydyskryminacyjna w szkole jako adekwatne działania wobec przejawów dyskryminacji w środowisku szkolnym.

Nazwa zajęć: **Dydaktyka fizyki**

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

1. zna i rozumie miejsce przedmiotu fizyka w ramowym planie nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych, podstawę programową fizyki, cele i treści nauczania fizyki, strukturę wiedzy oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach procesu nauczania fizyki.

2. zna i rozumie zagadnienia związane z programem nauczania - tworzenie i modyfikację programu, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie programu oraz rozkład materiału na poszczególne etapy edukacyjne.

3. zna i rozumie znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji.

4. zna konwencjonalne i nowoczesne metody nauczania i potrafi dopasować metodę do realizacji celów nauczania fizyki.
5. zna i rozumie organizację pracy w klasie szkolnej i grupie, potrzebę indywidualizacji nauczania, dobór środków dydaktycznych w tym technologii informacyjno-komunikacyjnej w procesie dydaktycznym.
6. zna i rozumie rolę diagnozy i oceniania w procesie edukacyjnym, potrafi konstruować testy i sprawdziany.
7. zna i rozumie rolę fizyki w kształtowaniu świadomości, wrażliwości estetycznej, emocjonalnej uczniów.
8. zna i rozumie warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej
9. zna i rozumie potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi identyfikować typowe zadania szkolne z wymaganiami podstawy programowej i kompetencjami kluczowymi.
2. potrafi analizować podstawę programową i rozkład materiału przedmiotu fizyka na wszystkich etapach edukacyjnych.
3. potrafi identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania.
4. potrafi dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów.
5. potrafi podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym
6. potrafi konstruować sprawdziany diagnostyczne, sprawdzać stopień przyswojenia wiedzy przez ucznia, rzetelnie oceniać jego prace w klasie i w domu, wykorzystywać typowe błędy uczniowskie w procesie edukacyjnym.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. jest gotowy/a do adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się ucznia.
2. jest gotowy/a do popularyzowania wiedzy wśród uczniów, zachęcania do podejmowania prób badawczych.
3. jest gotowy/a do popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym.
4. jest gotowy/a do kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu.

**Treści programowe dla zajęć:**

Dydaktyka fizyka jako dyscyplina naukowa, jej powiązania z innymi dyscyplinami. Psychopedagogiczne i filozoficzne podstawy dydaktyki fizyki. Cele nauczania fizyki.

Program nauczania fizyki i jego struktura na poszczególnych etapach edukacyjnych. Analiza dydaktyczna obowiązujących standardów nauczania. Przegląd typologii podręczników.

Metody nauczania fizyki:

- metoda pracy badawczej jako wzór metody nauczania - uczenia się,
- uczenie pojęć i praw fizycznych,
- dydaktyczna postać teorii fizycznych,
- rola rozwiązywania zadań w nauczaniu fizyki ,
- uczenie przez eksperyment: pokaz, ćwiczenia,
- metoda problemowa i projektowa.

Edukacja medialna i zastosowanie technologii internetowo-komputerowych w nauczaniu fizyki.

Szkolna pracownia fizycznej: wyposażenie i funkcja.

Rola kompetencji merytorycznych, pedagogicznych oraz osobowości nauczyciela fizyki w procesie dydaktyczno - wychowawczym. Rozwój zawodowy i osobisty nauczyciela.

Metody, kryteria i normy oceniania wyników nauczania. Ocena wewnętrzna, zewnętrzna, pomiar kształtujący i sprawdzający, konstrukcja narzędzi pomiarowych. System egzaminów i rankingi.

Nazwa zajęć: **Uczeń z SPE w szkole**

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

**w zakresie wiedzy:**



1. Zna regulacje prawne dotyczące pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole oraz prowadzone w szkole działania, stosowane procedury i praktykę dokumentowania wsparcia udzielanego uczniom z SPE.
2. Potrafi scharakteryzować i rozpoznawać przejawy SPE, omówić funkcjonowanie szkolne uczniów z SPE. Rozumie potrzebę doboru odpowiednich metod pracy do specjalnych potrzeb uczniów w odniesieniu do programu nauczania i podstawy programowej.
3. Zna i potrafi scharakteryzować wyzwania związane z funkcjonowaniem ucznia z SPE w środowisku szkolnym (zwłaszcza w grupie rówieśniczej).
4. Wskazuje źródła barier w integracji społecznej osób z SPE, zna możliwości współpracy szkoły z różnymi podmiotami otoczenia pozaszkolnego w celu ich niwelowania.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zaproponować adekwatne do potrzeb ucznia wsparcie/dostosowanie w procesie uczenia się-nauczania oraz w społecznym funkcjonowaniu ucznia z SPE. Potrafi współpracować ze specjalistami oraz rodziną ucznia.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest wrażliwy na wyzwania związane z wchodzeniem ucznia z SPE w dorosłość i dostrzega rolę nauczyciela oraz zespołu klasowego w optymalizowaniu rozwoju ucznia z SPE w tym okresie życia.

**Treści programowe dla zajęć:**

Pomoc psychologiczno-pedagogiczna w szkole - regulacje prawne. Zadania nauczyciela przedmiotu/wychowawcy/pedagoga i psychologa szkolnego.

Funkcjonowanie szkolne uczniów z SPE – wybrane przykłady.

Metody pracy z uczniami z SPE - wybrane przykłady.

Uczeń zdolny jako uczeń z SPE.

Uczeń o specjalnych potrzebach edukacyjnych w grupie rówieśniczej. Bariery integracji społecznej; możliwe wsparcie.

Specyficzne wyzwania adolescencji i wczesnej dorosłości ucznia z SPE.

**Nazwa zajęć: Technologie informatyczne dla nauczycieli cz.1**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna wybrane technologie informatyczne pomocne w przygotowaniu materiałów dydaktycznych dla lekcji fizyki w szkole podstawowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi przygotować materiały dydaktyczne do lekcji fizyki na poziomie szkoły podstawowej z wykorzystaniem wybranych ogólnodostępnych technologii informatycznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi kreować sytuacje dydaktyczne sprzyjające wzmocnieniu kompetencji kluczowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Nauka przygotowania graficznych materiałów dydaktycznych (również animacji) do zagadnień ujętych w ramach podstawy programowej fizyki dla szkoły podstawowej z wykorzystaniem ogólnodostępnych technologii informatycznych.

Omówienie sposobów graficznej prezentacji wyników oraz nauka przygotowania graficznej prezentacji wyników wybranych szkolnych eksperymentów fizycznych na poziomie szkoły podstawowej z wykorzystaniem ogólnodostępnych technologii informatycznych.

**Nazwa zajęć: Metody nauczania fizyki w szkole podstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Zna aktualną podstawę programową fizyki dla szkoły podstawowej.
2. Zna metody nauczania fizyki w szkole podstawowej, ich funkcje, klasyfikacje oraz kryteria doboru.
3. Zna zakres i formę realizacji szkolnych eksperymentów fizycznych ujętych w podstawie programowej dla szkoły podstawowej.
4. Zna znaczenie środków dydaktycznych w nauczaniu fizyki.

**w zakresie umiejętności:**

1. Umie zaplanować lekcję fizyki na poziomie szkoły podstawowej. Dobierać metody nauczania i środki dydaktyczne adekwatnie do treści kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących i problemowych.

2. Potrafi dostosować metody i treści nauczania fizyki w szkole podstawowej do potrzeb i możliwości uczniów oraz zmian zachodzących w świecie i nauce.

3. Potrafi przygotować konspekt (scenariusz) lekcji fizyki w oparciu o cele dydaktyczne w szkole podstawowej z zastosowaniem adekwatnych metod kształcenia.
4. Umie właściwie przygotować i przeprowadzić szkolny eksperyment fizyczny na poziomie szkoły podstawowej.
5. Potrafi tworzyć proste środki dydaktyczne posługując się przedmiotami użytku codziennego i wykorzystać je do przeprowadzenia szkolnych eksperymentów fizycznych.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi kreować sytuacje dydaktyczne sprzyjające wzmocnieniu kompetencji kluczowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Analiza aktualnej podstawy programowej fizyki dla szkoły podstawowej.  
Klasyfikacja metod nauczania oraz omówienie zasady ich doboru do lekcji fizyki.  
Analiza i przeprowadzenie obowiązkowych doświadczeń ujętych w aktualnej podstawie programowej dla szkoły podstawowej.  
Szkolny eksperyment fizyczny w nauczaniu problemowym na poziomie szkoły podstawowej.  
Typy metod aktywizujących uczniów i nauczyciela w procesie nauczania-uczenia się.  
Konspekt (scenariusz) zajęć uwzględniający eksperyment fizyczny na poziomie szkoły podstawowej.

**Nazwa zajęć: Laboratorium pedagogiczne: ewaluacja praktyk w szkole podstawowej**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. Posiada orientację w katalogu praw dziecka a także w krajowych i międzynarodowych regulacjach dotyczących praw człowieka, dziecka, ucznia (także z niepełnosprawnościami).
2. Posiada podstawową wiedzę dot. statusu, praw i obowiązków nauczyciela, odpowiedzialności prawnej opiekuna, nauczyciela, wychowawcy, pragmatyki zawodowej.

**w zakresie umiejętności:**

1. Potrafi analizować zjawiska/sytuacje/epizody pojawiające się w pracy wychowawczej z klasą/ucniem w szkole podstawowej i na tej podstawie formułować wnioski i planować działania.
2. Proponuje strategie działania w zaobserwowanych lub doświadczonych sytuacjach trudnych w relacjach nauczyciela z klasą/ucniem szkoły podstawowej.
3. Potrafi zaprojektować ścieżkę rozwoju zawodowego.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów podejmować działania na rzecz kształtowania dojrzałej tożsamości zawodowej i radzenia sobie w toku profesjonalnej biografii z wyzwaniami zawodowymi.
2. Jest gotów podejmować współpracę z nauczycielami i innymi podmiotami życia szkolnego (oraz środowiska lokalnego) na rzecz szkoły i społeczności szkolnej.

**Treści programowe dla zajęć:**

Analiza wybranych doświadczeń zgromadzonych przez studentów w trakcie ich praktyki w szkole: trudne zachowania uczniów i nauczycieli, ich uwarunkowania i konsekwencje, możliwe rozwiązania. Dobre praktyki.  
Prezentacja katalogu praw dziecka oraz zasad prawnych stanowiących klauzule generalne w postępowaniach z udziałem dziecka (zasada dobra dziecka, zasada prymatu rodziców w wychowaniu dziecka).  
Refleksja na temat dotychczasowego kształcenia psychologiczno-pedagogicznego (wiedzy, umiejętności doświadczeń z praktyki) odniesienie do indywidualnych potrzeb i wartości jako studenta oraz przyszłego nauczyciela (osobiste odniesienie, uwewnętrznienie treści).  
Projektowanie ścieżki własnego rozwoju zawodowego.

**Nazwa zajęć: Laboratorium psychologiczne: ewaluacja praktyk w szkole ponadpodstawowej**

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

**w zakresie umiejętności:**

1. Posiada umiejętności oraz jest gotów wykorzystywać zdobytą wiedzę psychologiczną w celu analizy zdarzeń (w oparciu o sytuacje obserwowane i opisane na praktykach, w tym związane z trudnościami rozwojowymi i związanymi ze zdrowiem psychicznym (np. dysharmonie i zaburzenia rozwojowe, zaburzenia zachowania, obniżenie nastroju, depresja itp.).
2. Potrafi projektować i autoewaluować ścieżkę własnego rozwoju, zaplanować działania na rzecz rozwoju zawodowego.

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. Jest gotów podejmować autorefleksję nad własnym rozwojem zawodowym, potrzebami i celami w procesie identyfikacji z rolą nauczyciela.

2. Jest gotów do wrażliwego rozpoznawania etycznych aspektów pracy nauczyciela ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji komunikacyjnych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Refleksja na temat dotychczasowego kształcenia psychologiczno-pedagogicznego (wiedzy, umiejętności doświadczeń z praktyki) odniesienie do indywidualnych potrzeb i wartości studenta i przyszłego nauczyciela (osobiste odniesienie, uwewnętrznienie treści).

Rozpoznanie i analiza powiązań między treściami realizowanymi na różnych przedmiotach psych-ped, wspieranie tworzenie umysłowej mapy całości, zintegrowanie treści – jako przykład analiza sytuacji trudnych (trudności rozwojowe i związane ze zdrowiem psychicznym (np. dysharmonie i zaburzenia rozwojowe, zaburzenia zachowania, obniżenie nastroju, depresja itp.).

Zasoby własne w pracy nauczyciela - projektowanie ścieżki własnego rozwoju, identyfikacja potrzeb i celów osobistych i zawodowych, metody i techniki samorozwojowe, kompetencje komunikacyjne.

Nazwa zajęć: **Kultura języka**

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

**w zakresie wiedzy:**

1. zna podstawowe pojęcia związane z poprawną komunikacją językową
2. zna zasady sprawnego, poprawnego, skutecznego, etycznego i estetycznego posługiwania się polszczyzną w różnych sytuacjach komunikacyjnych (w tym w szkole), w mowie i w piśmie

**w zakresie umiejętności:**

1. potrafi korzystać z dostępnych źródeł na temat poprawności językowej, potrafi rozstrzygać wątpliwości językowe, rozpoznać najbardziej typowe i częste błędy językowe
2. dobierać środki językowe optymalnie dostosowane do sytuacji komunikacyjnej

**w zakresie kompetencji społecznych:**

1. potrafi skutecznie komunikować się z osobami zaangażowanymi w proces dydaktyczny
2. jest gotów/gotowa do korygowania błędów językowych.

**Treści programowe dla zajęć:**

Najważniejsze wydawnictwa z zakresu poprawności językowej, słowniki i poradniki on-line.

Typy błędów językowych.

Składniki kultury języka polskiego: poprawność językowa, sprawność językowa, etyka słowa, estetyka słowa. Zasady właściwego (etycznego) użycia języka. Grzeczność w komunikacji językowej, w relacji nauczyciel - uczeń.

Norma ortograficzna i interpunkcyjna współczesnego języka polskiego

Odmiana nazwisk, imion, nazw geograficznych. Zasady poprawności w zakresie fleksji i składni.

Zagadnienia poprawności leksykalnej. Dobór słów a stosowność wobec sytuacji komunikacyjnej i wobec odbiorcy.

Sztuka skutecznego porozumiewania się. Komunikacja werbalna i niewerbalna. Próby wystąpień publicznych.