

podstawowa jednostka organizacyjna: Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki
 kierunek studiów: fizyka
 dyscyplina: nauki fizyczne
 profil kształcenia: ogólnokademicki
 poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
 numer studiów*: *EW...Fz...WS 120/2018/2019*

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
Algebra liniowa z geometrią	K_W02, K_W03, K_U01, K_U09, K_K01	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proste struktury algebraiczne: działania algebraiczne, grupy, pierścienie i ciała. 2. Liczby zespolone: podstawowe definicje i własności, postać algebraiczna liczby zespolonej, moduł i argument liczby zespolonej, postać trygonometryczna liczby zespolonej, postać wykładnicza liczby zespolonej i wzory Eulera, pierwiastkowanie liczb zespolonych. 3. Macierze i wyznaczniki: macierze - podstawowe określenia, działania algebraiczne na macierzach, macierz transponowana, definicja i własności wyznacznika, reguły obliczania wyznaczników 2-go i 3-go stopnia, rozwinięcie Laplace'a wyznacznika, macierz odwrotna, rząd macierzy. 4. Układy równań liniowych: podstawowe określenia, układy Cramera, twierdzenie Kroneckera - Capellego, metody rozwiązywania układów równań, układy równań liniowych jednorodnych. 5. Przestrzenie Liniowe: podstawowe definicje i własności, podprzestrzenie przestrzeni liniowej, liniowa zależność i niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej, współrzędne wektora w bazie. 6. Przekształcenia Liniowe: podstawowe określenia, jądro i obraz przekształcenia liniowego, macierz przekształcenia liniowego, działania na przekształceniach liniowych, wartości i wektory własne przekształceń liniowych, wartości i wektory własne macierzy. 7. Przestrzenie euklidesowe: iloczyn skalarny, norma wektora, ortogonalność wektorów, bazy ortogonalne. 8. Geometria analityczna w przestrzeni wektorów, płaszczyzna i prosta, odcinek, okrąg, elipsa, hiperbola, parabola.
Analiza matematyczna	K_W02, K_W03, K_U01, K_U02, K_U09, K_K01	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy logiki - pojęcia podstawowe. 2. Rachunek zbiorów, iloczyn kartezjański zbiorów. 3. Zbiory ograniczone i kresy zbiorów. 4. Zasada indukcji zupełnej. 5. Wzór dwumianowy Newtona. 6. Klasyfikacja i własności funkcji. Funkcje elementarne. 7. Ciągi liczbowe. Granica ciągu. 8. Szeregi liczbowe. Zbieżność szeregu. 9. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. 10. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka funkcji. 11. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. 12. Badanie przebiegu zmienności funkcji. 13. Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej; całkowanie przez części i przez podstawienie. 14. Całki niektórych funkcji wymiernych i niewymiernych. 15. Całka oznaczona funkcji jednej zmiennej. 16. Zastosowania całek w geometrii i fizyce. 17. Całka niewłaściwa. 18. Ciągi i szeregi funkcyjne. Szereg Fouriera. 19. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. 20. Pochodne cząstkowe. 21. Pochodne rzędu drugiego funkcji wielu zmiennych.

Metody matematyczne fizyki	K_W02, K_W03, K_U01, K_U09, K_K01	<p>22. Całka wielokrotna i jej zastosowania.</p> <p>23. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych.</p> <p>24. Równania różniczkowe jednorodnie i niejednorodnie</p> <p>25. Równania różniczkowe pierwszego rzędu liniowe.</p> <p>26. Równania różniczkowe drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach.</p> <p>1. Algebra wektorów.</p> <p>Przestrzeń wektorowa (liniowa), przestrzeń afiniczna. Baza w przestrzeni wektorowej, współrzędne wektora. Iloczyn skalarny. Baza ortogonalna, współrzędne kartezjańskie, biegunowe, cylindryczne, sferyczne. Iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany, podwójny iloczyn wektorowy.</p> <p>2. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.</p> <p>Funkcja jednej zmiennej. Pojęcie granicy. Pochodne wyższych rzędów, zastosowania.</p> <p>Różniczka funkcji jednej zmiennej, zastosowania. Szereg Taylora. Funkcja wektorowa jednej zmiennej, jej pochodna, interpretacja geometryczna, przykłady.</p> <p>3. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.</p> <p>Pochodne cząstkowe, różniczka zupełna, zastosowania. Szereg Taylora. Pochodne funkcji złożonych i uwikłanych, przykłady.</p> <p>4. Pojęcie całki i jej zastosowania.</p> <p>Pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej, zastosowania. Całki krzywoliniowe, zastosowania. Całki wielokrotne i powierzchniowe, zastosowania.</p> <p>5. Równania różniczkowe 1-go i 2-go rzędu, przykłady zagadnień prowadzących do równań różniczkowych 1-go i 2-go rzędu i metody ich rozwiązywania.</p> <p>6. Analiza wektorowa i klasyczna teoria pola.</p> <p>Pole skalarne i jego gradient, pole wektorowe. Twierdzenie Gaussa, dywergencja. Twierdzenie Stokes'a, rotacja.</p> <p>7. Rachunek tensorowy.</p> <p>Teoria transformacji. Pojęcie grupy i jej reprezentacji. Algebra tensorów.</p>
Metody numeryczne	K_W05, K_W06, K_U05, K_U06, K_U13, K_K01, K_K04	<p>1. Błędy obliczeń numerycznych</p> <p>1.1. Rodzaje błędów; cyfry znaczące</p> <p>1.2. Błąd maksymalny przenoszony w działaniach arytmetycznych</p> <p>1.3. Wyznaczanie błędów funkcji zależnej od wielkości dla których znane są błędy</p> <p>2. Interpolacja funkcji</p> <p>2.1. Zagadnienie interpolacji</p> <p>2.2. Metoda „ogólna” (przez rozwiązywanie układu równań liniowych)</p> <p>2.3. Wielomian interpolacyjny Lagrange'a</p> <p>3. Różniczkowanie numeryczne</p> <p>3.1. Wzory oparte o wzór interpolacyjny Lagrange'a</p> <p>3.2. Wyznaczenie 1-ej pochodnej w węzłach; wyznaczenie optymalnego kroku</p> <p>4. Całkowanie numeryczne metodami Newtona-Cotesa</p> <p>4.1. Kwadratury zamknięte Newtona-Cotesa: wzór trapezów, Simpsona</p> <p>4.2. Kwadratury otwarte Newtona-Cotesa: wzór prostokątów</p> <p>5. Całkowanie numeryczne złożonymi metodami Newtona-Cotesa</p> <p>5.1. Wzory złożone: prostokątów, trapezów, Simpsona</p> <p>5.2. Ekstrapolacja Richardsona</p> <p>6. Rozwiązywanie układu równań liniowych – metody bezpośrednie</p> <p>6.1. Metoda odwrotania macierzy</p> <p>6.2. Algorytm Gaussa i Gaussa-Jordana</p> <p>6.3. Metoda rozkładu LU</p> <p>7. Aproksymacja funkcji</p> <p>7.1. Zagadnienie aproksymacji średniokwadratowej</p>

tu - Fe - USA 20 / 2018 / 2019

<p>Wstęp do fizyki jądrowej</p>	<p>K_W01, K_U01, K_K05</p>	<p>Oscylator harmoniczny prosty, tłumiony i wymuszony. Rezonans. Równanie falowe. Fale sprężyste- elementy akustyki. 6. Mechanika cieczy i gazów. Cztery stany skupienia: ciała stałe, ciecze, gazy i plazma. Cisnienie-prawo Pascala. Cisnienie hydrostatyczne. Siła wyporu. Przepływ laminarny i turbulentny. Prawo ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego i jego praktyczne zastosowania. Lepkość cieczy i prawo Stokesa. Liczba Reynoldsa. 7. Elementy termodynamiki. Podstawowe pojęcia termodynamiki: układ, parametry termodynamiczne, stan układu, równanie stanu gaz. Gaz doskonały i gazy rzeczywiste. Objętość, ciśnienie i temperatura oraz zależności między tymi parametrami dla gazu doskonałego. Skale termometryczne. Równanie Van der Waalsa dla gazów rzeczywistych. Pojęcie ciepła, pracy i energii wewnętrznej. Zasady termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia, entalpia, entalpia swobodna. 8. Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka. Prąd elektryczny. Pole magnetyczne. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. 9. Optyka geometryczna Prawa odbicia i załamania-zasada Fermata. Współczynnik załamania. Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Pryzmat, zwierciadła i soczewki. Układy optyczne. Mikroskop, lupa, teleskop, aparat fotograficzny, oko i wady. Elementy fotonetri-jednostki fotometryczne. 10. Optyka falowa. Dyfrakcja, interferencja i polaryzacja światła. Prawo Malusa. Pochlamanie i rozpraszania światła. Dwojłomność. Aktywność optyczna. 11. Kwantowe własności światła. Zjawisko fotoelektryczne. Efekt Comptona. Elementy fizyki kwantowej. Modele budowy tom u. Hipoteza de Broglie'a. Falowe własności materii.</p> <p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp. Krótka historia rozwoju fizyki jądrowej 1.1. Przedmiot fizyki jądrowej 1.2. Ważniejsze odkrycia w historii fizyki jądrowej 1.3. Podstawowe pojęcia i definicje: rzędy wielkości w fizyce jądrowej 2. Wielkości charakteryzujące jądra atomowe 2.1. Rozmiary, ładunek i masa jądra 2.2. Spin i moment magnetyczny jądra 2.3. Energia wiązania jąder: czas życia jąder 3. Modele jąder 3.1. Podstawowe własności sili jądrowych 3.2. Modele: Kropłowy, gazu Fermiego, powłokowy 3.3. Elementarna teoria deuteronu 4. Spontaniczne przemiany jądrowe 4.1. Rozpady alfa i beta; promieniowanie gamma 4.2. Prawo promieniotwórczego rozpadu nuklidów 4.3. Aktywność promieniotwórcza 4.4. Rozpad sukcesywny 5. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią 5.1. Rodzaje oddziaływań 5.2. Oddziaływanie: cząstek naładowanych z materią, neutronów z materią; promieniowania gamma z materią 6. Reakcje jądrowe 6.1. Zasady zachowania 6.2. Reakcje jądrowe wywołane neutronami 6.3. Reakcja rozszczepienia jądra 6.4. Reakcje syntezy jąder; pochodzenie pierwiastków 7. Nowe osiągnięcia fizyki jądrowej; Cząstki elementarne
---------------------------------	----------------------------	---

EU-52-WS120/2018/2019

		<p>7.2. Aproksymacja wielomianem potęgowym; metoda najmniejszych kwadratów</p> <p>8. Całkowanie numeryczne metodami ścisłymi dla wielomianów danego stopnia</p> <p>8.1. Wzory ogólne dla wielomianów $(n-1)$-go stopnia</p> <p>8.2. Wzór Czebyszewa</p> <p>8.3. Wzór Gaussa</p> <p>9. Wyznaczenie pierwiastków równań</p> <p>9.1. Metoda połowienia (bisekcji)</p> <p>9.2. Metoda „regula falsi”, siecznych</p> <p>9.3. Metoda stycznych (Newtona-Raphsona)</p> <p>10. Rozwiązywanie układu równań liniowych – metody iteracyjne</p> <p>10.1. Metody Jacobiego, Seidla, nadredukcji</p> <p>10.2. Metoda LRE (Linear Reduced Equation)</p> <p>11. Rozwiązywanie układu równań nieliniowych</p> <p>11.1. Metody Newtona-Raphsona, Jacobiego, Seidla, nadredukcji</p> <p>11.2. Metoda LRE (Linear Reduced Equation)</p> <p>12. Wartości i wektory własne macierzy</p> <p>12.1. Równanie charakterystyczne macierzy; zagadnienie własne</p> <p>12.2. Diagonalizacja macierzy symetrycznych; metody Jacobiego i Givensa</p> <p>12.3. Diagonalizacja macierzy niesymetrycznych; metoda LR</p> <p>13. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych</p> <p>13.1. Metody różnicowe: łamanych Eulera, Eulera-Cauchy'ego</p> <p>13.2. Metody Rungego-Kuty</p>
<p>Rachunek prawdopodobieństwa</p>	<p>K_W02, K_W03, K_W08, K_U01, K_U04, K_U09, K_K01</p>	<p>1. Elementy kombinatoryki. Permutacje, wariacje, kombinacje.</p> <p>2. Przesztyżen probabilistyczna. Przykłady.</p> <p>3. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń.</p> <p>4. Zmienne losowe typu ciągłego. Zmienne losowe skokowe.</p> <p>5. Dyskrybanta, funkcja prawdopodobieństwa zmiennej losowej, funkcja gęstości prawdopodobieństwa.</p> <p>6. Parametry rozkładu zmiennej losowej: wartość oczekiwana, wariancja.</p> <p>7. Niektóre rozkłady zmiennej losowej skokowej i ich parametry.</p> <p>8. Niektóre rozkłady zmiennej losowej i ich parametry.</p> <p>9. Zmienne losowe wielowymiarowe.</p> <p>10. Twierdzenia graniczne i ich zastosowania.</p> <p>11. Podstawowe pojęcia analizy danych: populacja, próba, cecha. Szereg rozdzielczy i histogram.</p> <p>12. Estymacja wartości oczekiwanej i wariancji.</p> <p>13. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej.</p> <p>14. Weryfikacja hipotez: wybrane testy parametryczne.</p> <p>15. Weryfikacja hipotez: wybrane testy nieparametryczne.</p>
<p>Fizyka ogólna</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W08, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U13, K_K04</p>	<p>1. Elementy mechaniki klasycznej. Podstawowe definicje. Kinematyka – odzaje ruchów. Zasady dynamiki Newtona. Masa, pęd, siła. Zasada zachowania pędu. Środek masy i środek ciężkości układu. Transformacje Galileusza; mechanika na zasadzie względności.</p> <p>2. Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego Moment bezwładności, moment pędu i jego zasada zachowania Nieinercjalne układy odniesienia. Siła Coriolisa.</p> <p>3. Praca, moc, energia i zasada jej zachowania. Pola zachowawcze. Pole grawitacyjne. Prawa Keplera. Siła grawitacyjna. Natężenie pola grawitacyjnego. Zagadnienie lotów kosmicznych. Energia satelity. Prędkości kosmiczne.</p> <p>4. Kinematyka relatywistyczna. Transformacje Lorentza. Dylatacja czasu. Dynamika relatywistyczna. Dodawanie prędkości. Pęd relatywistyczny. Równowaga masy i energii. 5. Ruch drgający.</p>

EA-72 - US.120 / 2018 / 2019

		<p>7.1. Oddziaływanie i klasy cząstek elementarnych</p> <p>7.2. Antyozgastki</p> <p>7.3. Najważniejsze własności cząstek elementarnych; elementy modelu standardowego</p> <p>8. Technika jądrowa</p> <p>8.1. Reaktor jądrowy; akceleratory</p> <p>8.2. Detekcja i pomiar energii cząstek; zastosowanie metod fizyki jądrowej w naukach przyrodniczych i technice</p> <p>Konwersatoria</p> <p>1. Wielkości charakteryzujące jądro atomowe</p> <p>1.1. Rozmiary i ładunek jądra</p> <p>1.2. Spin i moment magnetyczny jądra</p> <p>1.3. Energia wiązania jąder; defekty masy</p> <p>2. Modele jądrowe</p> <p>2.1. Model kropłowy; wzór Weizsäckera</p> <p>2.2. Model powłokowy; oddziaływanie spin-orbita i liczby magiczne</p> <p>2.3. Konstrukcja potencjału oddziaływania</p> <p>3. Spontaniczne przemiany jądrowe</p> <p>3.1. Rozpady alfa, beta i gamma; graficzne schematy rozpadów</p> <p>3.2. Prawo promieniotwórczego rozpadu nuklidów</p> <p>3.3. Aktywność promieniotwórcza</p> <p>4. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią</p> <p>4.1. Rodzaje oddziaływań; przekrój czynny</p> <p>4.2. Oddziaływania: cząstek naddowanych z materią, neutronów z materią, promieniowania gamma z materią</p> <p>4.3. Dozymetria promieniotwórcza jonizującego</p> <p>5. Reakcje jądrowe</p> <p>5.1. Zastępy zachowania</p> <p>5.2. Reakcje jądrowe wywołane neutronami; reakcje rozszczepienia i syntezy jąder</p> <p>6. Cząstki elementarne</p> <p>6.1. Oddziaływanie cząstek elementarnych</p> <p>6.2. Prawa zachowania w rozpadach cząstek elementarnych</p> <p>6.3. Obliczenie parametrów energetycznych produktów rozpadu</p> <p>7. Technika jądrowa</p> <p>7.1. Spektrometry cząstek naddowanych</p> <p>7.2. Akceleratory</p> <p>7.3. Elektronowa jądrowa</p>
Podstawy astronomii	K_W01, K_W02, K_W03, K_U01, K_U09, K_K01	<p>1. Wstęp historyczny</p> <p>2. Układy współrzędnych</p> <p>2.1. układy współrzędnych prostokątnych kartezjański i sferyczny</p> <p>2.2. obroty i przemieszczenia układów współrzędnych; macierze obrotów</p> <p>2.3. układ horyzontalny, godzinny i równikowy; atlasy nieba</p> <p>2.4. związki między układami współrzędnych</p> <p>3. Ruch dzienny słońca i gwiazd</p> <p>3.1. przegięcia obiektów przez lokalny południk</p> <p>3.2. gwiazdy okolicznościowe, wschody i zachody</p> <p>3.3. wyznaczenie szerokości geograficznej</p> <p>4. Pozorny ruch Słońca</p> <p>4.1. ekliptyka i precesja</p> <p>4.2. deklinacja Słońca i doba gwiazdowa</p> <p>4.3. Słońce średnie i prawdziwe</p> <p>4.4. równanie czasu</p>

EU- \bar{E} -US:iao/2018/2019

	<p>4.5. czas w Astronomii</p> <p>4.6. kalendarz</p> <p>5. Wschody i zachody ciał niebieskich</p> <p>5.1. świty i zmerzezy</p> <p>5.2. dni i noce polarne, białe noce</p> <p>5.3. refrakcja atmosferyczna</p> <p>6. Czas i miejscowe a długość geograficzna</p> <p>6.1. czas gwiazdowy, a czas prawdziwy słoneczny</p> <p>6.2. czas miejscowy a długość geograficzna</p> <p>6.3. strefy czasowe i granica zmiany daty</p> <p>7. Układ Ziemia-Księżyc</p> <p>7.1. podstawowe parametry układu Ziemia-Księżyc</p> <p>7.2. fazy Księżyc</p> <p>7.3. zamięnia w układzie Ziemia-Księżyc</p> <p>7.4. aberracja światła</p> <p>7.5. skutki fizyczne ruchu obrotowego Ziemi, siła Coriolisa, przyływy i ocplwy, ruchy biegunów</p> <p>7.6. kształt i rozmiary Ziemi, geodezyjne współrzędne geograficzne</p> <p>8. Układ planetarny Słońca</p> <p>8.1. podstawowe parametry planet układu planetarnego Słońca</p> <p>8.2. komety i planetoidy, materia międzyplanetarna</p> <p>8.3. widome ruchy planet na tle gwiazd</p> <p>8.4. prawa Keplera</p> <p>8.5. mechanika ruchów orbitalnych planet</p> <p>8.6. testy ogólnej teorii względności</p> <p>9. Gwiazdy</p> <p>9.1. widmo promieniowania ciała doskonale czarnego</p> <p>9.2. źródła energii gwiazd, transport energii we wnętrzu gwiazdy</p> <p>9.3. Słńce jako gwiazda, zjawiska obserwowane w atmosferze Słońca</p> <p>9.4. paralaksa heliocentryczna</p> <p>9.5. typy widmowe gwiazd, temperatury gwiazd, jasności widome i absolutne</p> <p>9.6. gwiazdy podwójne i wielokrotne</p> <p>9.7. materia międzygwiazdowa</p> <p>9.8. wykres H-R a ewolucja gwiazd</p> <p>9.9. gwiazdy zmienne</p> <p>9.10. oznaczenia gwiazd i katalogi</p> <p>9.11. ruchy gwiazd</p> <p>9.12. gromady otwarte i kuliste gwiazd</p> <p>9.13. populacje gwiazd</p> <p>10. Galaktyki</p> <p>10.1. budowa Galaktyki</p> <p>10.2. grupy galaktyk</p> <p>11. Elementy Kosmologii i prawo Hubble'a</p>
<p>Mechanika klasyczna i relatywistyczna</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U09, K_R02</p>
<p>1. Kinematyka Przestrzeń i czas. Układy odniesienia. Ruch, tor, prędkość, przyspieszenie. Transformacje wektora położenia, prędkości i przyspieszenia.</p> <p>2. Zasady dynamiki Newtona Układy inercyjne. Równania ruchu. Prawo powszechnego ciążenia. Przykłady całkowania równań ruchu: rzut, ruch w polu centralnym, oscylator harmoniczny. Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii. Zderzenia cząstek. Ruch punktu materialnego o zmiennej masie. Równanie ruchu w układzie nieinercyjnym.</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U09, K_R02</p>

EU-Fa - US 120/2018/2019

Laboratorium fizyczne I	K_W01, K_W07, K_W08, K_W09, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U13, K_K02	<p>3. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju Współrzędne uogólnione. Równania ruchu Lagrange'a 2-go rodzaju. Przykłady całkowania równań Lagrange'a. Zagadnienie dwu ciał, prawa Keplera. Małe drgania, częstotści i mocy normalne.</p> <p>4. Ruch bryły sztywnej Położenie, prędkość i przyspieszenie bryły sztywnej. Twierdzenie Eulera o obrotaach. Kąt Eulera. Moment pędu i energia kinetyczna bryły sztywnej, tensor bezwładności. Równanie ruchu bryły sztywnej, ruch wirującego bąka.</p> <p>5. Elementy mechaniki relatywistycznej 6. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Relatywistyczne równanie ruchu.</p> <p>Laboratorium Fizyczne I wyposażone jest w zestawy pomiarowe dotyczące podstaw fizyki i składa się z pięciu podstawowych działów:</p> <p>1. Mechanika</p> <p>M 1. Wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego g za pomocą wahadła prostego. M 2. Wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego g za pomocą wahadła rewersyjnego. M 3. Badanie drgań w układzie sprężynowego. M 4. Wahadło torsyjne - wyznaczenie momentu sztywności G metodą dynamiczną. M 6. Wyznaczenie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru. M 7. Wyznaczenie gęstości ciał stałych, h za pomocą wagi Jolly'ego. M 8. Wyznaczenie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania. M 9. Wyznaczenie długości fali dźwiękowej i prędkości dźwięku w powietrzu za pomocą rezonansu akustycznego. 2. Ciepło C 1. Wyznaczenie ciepła topnienia lodu metodą kalorymetryczną. C 2. Wyznaczenie stosunku c_p/c_v dla powietrza metodą Clementa i Desormesa. C 3. Wyznaczenie ciepła właściwego ciał stałych. C 4. Pomiar ciepła właściwego cieczy metodą dwóch elektrokalorymistrzów. 3. Fizyka molekularna FM 1. Wyznaczenie współczynnika lepkości metodą Stokesa. FM 3. Wyznaczenie współczynnika lepkości powietrza. FM 4. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą pęcherzyków. 4. Optyka OP 1. Wyznaczenie długości fali świetlnej i stałej siatki za pomocą znanej siatki dyfrakcyjnej. OP 2. Wyznaczenie ogniskowej soczewki metodą Bessela. OP 3. Wyznaczenie współczynnika załamania wody metodą kąta granicznego. OP 4. Sprawdzanie praw odbicia i załamania światła oraz zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia. OP 5. Pomiar współczynnika załamania cieczy za pomocą refraktometru Abbe'go. OP 7. Wyznaczenie współczynników załamania światła w szklach za pomocą mikroskopu. 5. Elektryczność i magnetyzm E 1. Drgania relaksacyjne. E 2. Pomiar rezystancji mostkiem Wheatstone'a. E 3. Wyznaczenie pojemności kondensatorów za pomocą mostka Wheatstone'a. E 4. Wyznaczenie współczynnika temperaturowego oporności metalu. E 5. Wyznaczenie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya na podstawie elektrolizy. E 7. Badanie pola dipola magnetycznego. E 8. Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych półprzewodnikowych diod prostoliniowych i diod Zenera. E 9. Wyznaczenie stałej Plancka na podstawie charakterystyk diod elektroluminescencyjnych (LED).</p>
Podstawy metod opracowywania wyników	K_W08, K_U02, K_U04, K_U13, K_K01	<p>1. Pojęcia wstępne</p> <p>1.1. Nieuchronność niepewności</p> <p>1.2. Jak przedstawiać wyniki pomiarów? Niepewność bezwzględna i względna. Cyfry znaczące</p> <p>2. Przenoszenie niepewności</p> <p>2.1. Niepewność sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu dwóch wielkości zmierzonych.</p>

EU-5-25.120/2018/2018

	<p>K_W01, K_W03, K_U01, K_U08, K_U09, K_U13, K_K01</p>	<p>2.2. Niepewność funkcji potęgowej 2.3. Uogólnienie: niepewność funkcji jednej zmiennej, niepewność funkcji wielu zmiennych 2.4. Górne ograniczenie niepewności. Przenieszenie błędów niezależnych i przypadkowych 3. Analiza statystyczna niepewności przypadkowych 3.1. Podział niepewności: niepewności przypadkowe a błędy systematyczne 3.2. Średnia i odchylenie standardowe 3.3. Odchylenie standardowe małej i dużej próby. Odchylenie standardowe średniej. Wariancja 4. Rozkład normalny — część 1 4.1. Histogramy: Suma ważona. Częstotliwość. Normalizacja 4.2. Histogramy: Histogram słupkowy. Histogram komórkowy 4.3. Rozkład graniczny; rozkład normalny (Gaussa) 5. Rozkład normalny — część 2 5.1. Uzasadnienie wyboru średniej jako najlepszego przybliżenia wartości prawdziwej 5.2. Uzasadnienie wyboru odchylenia standardowego jako najlepszego przybliżenia niepewności pomiaru 5.3. Prawdopodobieństwo otrzymania wyniku. Funkcja błędu. Tabele funkcji błędu. Ufność. Rozkład Studenta. 5.4. Uzasadnienie reguł przenoszenia błędów 6. Metoda najmniejszych kwadratów 6.1. Najlepsze dopasowanie prostej do punktów eksperymentalnych 6.2. Metody najmniejszych kwadratów, dla zależności liniowych, z zasady największego prawdopodobieństwa 6.3. Dopasowanie innych krzywych metodą najmniejszych kwadratów</p>
<p>Elektrodynamika</p>		<p>1. Elektrostatyka 1.1 Pole elektryczne 1.2 Dywergencja i rotacja pola elektrostatycznego 1.3 Potencjał elektryczny 1.4 Praca i energia w elektrostatyce 1.5 Przewodniki 2. Specjalne metody elektrostatyki 2.1 Równanie Laplace'a 2.2 Metoda obrazów 2.3 Metoda separacji zmiennych 2.4 Rozwinięcie multipolowe 3. Pola elektryczne w materii 3.1 Polaryzacja elektryczna 3.2 Pole ciała spolaryzowanego 3.3 Pole indukcji elektrycznej 3.4 Dielektryki liniowe 4. Magnetostatyka 4.1 Siła Lorentza 4.2 Prawo Biota-Savarta 4.3 Dywergencja i rotacja B 4.4 Magnetyczny potencjał wektorowy 5. Pola magnetyczne w materii 5.1 Magnetyzacja 5.2 Pole namagnesowanego ciała 5.3 Natężenie pola magnetycznego 5.4 Ośrodki liniowe i nieliniowe 6. Elektrodynamika 6.1 Siła elektromotoryczna 6.2 Indukcja elektromagnetyczna</p>

EU-F2-Us120/2018/2019

Fizyka kwantowa I	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U02, K_U13, K_K02	<p>6.3. Równania Maxwella</p> <p>7. Zasady zachowania</p> <p>7.1. Ładunek i energia</p> <p>7.2. Pęd</p> <p>8. Fale elektromagnetyczne</p> <p>8.1. Fale w jednym wymiarze</p> <p>8.2. Fale elektromagnetyczne w próżni</p> <p>8.3. Fale elektromagnetyczne w ośrodku materialnym</p> <p>8.4. Absorpcja i dyspersja</p> <p>9. Potencjały i pola źródeł zmiennych w czasie</p> <p>9.1. Wprowadzenie potencjałów</p> <p>9.2. Rozkłady ciągłe</p> <p>10. Promieniowanie</p> <p>10.1. Promieniowanie dipolowe</p> <p>Wykład:</p> <p>1. Geneza mechaniki kwantowej: Doświadczenie podstawy mechaniki kwantowej</p> <p>1.1. Dualistyczny charakter promieniowania</p> <p>1.2. Dualistyczny charakter materii</p> <p>2. Analiza pomiaru</p> <p>2.1. Zasada nieoznaczoności Heisenberga</p> <p>2.2. Zasada komplemენტarności</p> <p>3. Postulaty mechaniki kwantowej</p> <p>3.1. Związek między mechaniką kwantową a pomiarem</p> <p>3.2. Postulat o funkcji falowej</p> <p>3.3. Postulat o operatorach</p> <p>3.4. Postulat o równaniu Schrödingera</p> <p>3.5. Postulat o wartości własnej</p> <p>3.6. Postulat o wartości średniej</p> <p>4. Zastosowania postulatów mechaniki kwantowej do prostych modeli</p> <p>4.1. Częstka swobodna. Częstka w pudle potencjału. Bariera potencjału. Efekt tunelowy</p> <p>4.2. Linowy oscylator harmoniczny</p> <p>4.3. Symetryczne potencjały w trzech wymiarach (model rotatora sztywnego)</p> <p>4.4. Atom wodoru</p> <p>Konwersoria:</p> <p>1. Postulat o funkcji falowej</p> <p>1.1. Funkcje "porządne" (klasy \mathcal{O}). Zależność liniowa układu funkcji</p> <p>1.2. Ortonormalność, zupełność układu funkcji</p> <p>2. Postulat o operatorach</p> <p>2.1. Identyfikacja i liniowość operatorów</p> <p>2.2. Algebra operatorów: suma, iloczyn, potęga, odwrotność</p> <p>2.3. Relacja słowarzyszenia; operatory hermitowskie i antyhermitowskie</p> <p>2.4. Operatory normalne, unitarne, idempotentne, rzutowe</p> <p>3. Postulat o zagadnieniu własnym</p> <p>3.1. Zagadnienie własne dla operatora o widmie dyskretnym</p> <p>3.2. Zagadnienie własne dla operatora o widmie ciągłym</p> <p>4. Postulat o wartości średniej</p> <p>4.1. Matematyczna nierówność Heisenberga</p> <p>5. Wykorzystanie postulatów mechaniki kwantowej dla cząstki w pudle</p> <p>5.1. Obliczanie gęstości prawdopodobieństwa i wartości średnich</p>
-------------------	--	--

EU-5-1220/2018/2019

		<p>5.2. Sprawdzanie matematycznej nierówności Heisenberga</p> <p>5.3. Jakiś inny opis struktury elektronowej polienów</p> <p>6. Bariera potencjału. Efekt tunelowy</p> <p>6.1. Obliczanie prawdopodobieństwa przejścia nad i przez prostokątną barierę potencjału</p> <p>7. Wykorzystanie postulatów mechaniki kwantowej dla oscylatora harmonicznego</p> <p>7.1. Obliczanie gęstości prawdopodobieństwa i wartości średnich</p> <p>7.2. Model drgającej cząsteczki dwuatomowej</p> <p>8. Wykorzystanie postulatów mechaniki kwantowej dla atomu wodoru</p> <p>8.1. Obliczanie radialnej gęstości prawdopodobieństwa</p> <p>8.2. Orbitalne rzeczywiste; kontury orbitali i gęstości prawdopodobieństwa</p>
<p>Fizyka i technologia próżni</p>	<p>K_W07, K_U01, K_U04, K_U07, K_U09, K_K02</p>	<p>1. Próżnia i ciśnienie. Podział próżni. Ciśnienie i jego jednostki w technice próżni, równanie stanu gazu, kinetyczna teoria gazów. Statystyka Maxwella Boltzmanna.</p> <p>2. Warunki lepkości i molekularne. Dyfuzja gazu, efuzja gazu, transport energii w warunkach lepkości i molekularnych.</p> <p>3. Przepływ gazu w niskim ciśnieniu. Natężenie i szybkość przepływu, przewodność i impedancja układu próżniowego, prawa przepływu, pompowanie układu i ciśnienie końcowe. Przewodność układów próżniowych.</p> <p>4. Zjawiska fizykochemiczne w technice próżniowej - sorpcja i desorpcja gazu, siły wiązania w fizy- i chemisorpcji, dyfuzja i migracja powierzchniowa.</p> <p>5. Dyfuzja i przepływ gazu w ciele stałym, rozpuszczalność gazów, parowanie, kondensacja, odgazowywanie.</p> <p>6. Pompy próżniowe ich rodzaje, budowa i zasady działania. Zastosowania w technice próżni, technologii i metodach pomiarowych.</p> <p>7. Pomiar próżniowe. Pomiar ciśnień całkowitych, pomiar natężenia przepływu, pomiar absolutne i pośrednie. Zasady eksploatacji próżniomierzy.</p> <p>8. Pomiar najniższych ciśnień. Próżniomierze jonizacyjne zasada działania, problemy pomiarów ciśnień najniższych.</p> <p>9. Spektrometry mas i pomiar ciśnienia cząstkowych.</p> <p>10. Technologia próżni. Zasady konstrukcji układów próżniowych, wytrzymałość mechaniczna, materiały próżniowe: metale, szkła, ceramiki, materiały organiczne.</p> <p>11. Zasady spawania i lutowania układów, złącza rozbiernalne, normalizacja elementów próżniowych, konwencje oznaczeń.</p> <p>12. Zastosowania próżni w badaniach podstawowych i technicznych</p>
<p>Zastosowanie teorii grup w fizyce</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_R05</p>	<p>Wykład:</p> <p>1. Elementy teorii grup</p> <p>1.1. Definicja grupy; rodzaje grup; podstawowe pojęcia i definicje</p> <p>1.2. Reprezentacje grup; reprezentacje równoważne; charakterystyki reprezentacji</p> <p>1.3. Reprezentacje przywiedline i nieprzywiedline; wielkie i małe twierdzenia o ortogonalności</p> <p>2. Punktowe grupy symetrii</p> <p>2.1. Operacje symetrii i elementy symetrii</p> <p>2.2. Tabele charakterów reprezentacji nieprzywiedlinnych</p> <p>2.3. Reprezentacje przywiedline punktowych grup symetrii</p> <p>2.4. Rozkład reprezentacji przywiedlinnych punktowych grup symetrii na reprezentacje nieprzywiedline</p> <p>3. Działania na reprezentacjach</p> <p>3.1. Rozkład funkcji na składowe należące do podprzestrzeni reprezentacji nieprzywiedlinnych</p> <p>3.2. Iloczyn prosty grup; iloczyn prosty (Kroneckera) reprezentacji</p> <p>3.3. Znaczenie pojęcia reprezentacji nieprzywiedlinnej w fizyce kwantowej</p> <p>4. Teoria orbitali molekularnych</p> <p>4.1. Przybliżenie jednoelektronowe; metoda Hartree-Focka</p> <p>4.2. Orbitalne symetrii</p> <p>4.3. Konfiguracje elektronowe; terminy molekularne</p> <p>5. Oscylacje cząsteczek</p> <p>5.1. Drgania normalne</p>

EU-12 - US 120/2018/2019

		<ul style="list-style-type: none"> 5.2. Symetrie drgań normalnych 6. Spektroskopia oscylacyjna <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Elementy semiklasycznej teorii promieniowania 6.2. Spektroskopia IR; spektroskopia Ramana 6.3. Aktywne drgania normalne 7. Spektroskopia elektronowa <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Hipertowierzenie energii potencjalnej 7.2. Reguły wyboru w molekularnej spektroskopii elektronowej 7.3. Dozwolone przejścia elektronowe 8. Symetria osiowa i sferyczna <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Grupa obrotów w dwóch i trzech wymiarach 8.2. Wyznaczenie charakterów dla grup obrotów <p>Konwersatorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Elementy teorii grup <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Konstrukowanie reprezentacji 1.2. Dowód wielkiego i małego twierdzenia o ortogonalności 2. Punktowe grupy symetrii <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Systematyczne określanie symetrii cząsteczek 2.2. Generowanie reprezentacji przywiedlnych w bazie wektorów przesunięć wybranych punktowych grup symetrii 2.3. Konstrukcja tabel charakterów reprezentacji nieprzywiedlnych wybranych punktowych grup symetrii 3. Działania na reprezentacjach <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Rozkład reprezentacji przywiedlnych wybranych punktowych grup symetrii na reprezentacje nieprzywiedlne 4. Teoria orbitali molekularnych 4.1. Wyznaczenie orbitali symetrii dla wybranych cząsteczek 4.2. Wyznaczenie termów molekularnych (dla zadanej konfiguracji) dla wybranych cząsteczek 5. Oscylacje cząsteczek <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Wyznaczenie liczb i symetrii drgań normalnych dla wybranych cząsteczek 5.2. Wyznaczenie symetrii drgań normalnych 6. Spektroskopia oscylacyjna <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Wyznaczenie aktywnych drgań normalnych w widmach IR i Ramana 7. Spektroskopia elektronowa <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Wyznaczenie dozwolonych przejść elektronowych w wybranych cząsteczkach
Elektronika	K_W01, K_W07, K_W09, K_U03, K_U04, K_U07, K_U13, K_K02	<ul style="list-style-type: none"> 1. Napięcie i prąd elektryczny: Pole elektryczne i ruch elektronu, prąd elektryczny, kierunek prądu, symbolika, pierwsze prawo Ohma, jednostki, drugie prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, łączenie oporów, obwody zastępcze. 2. Definicje: masa, prąd stały, zmienny i przemienny, częstotliwość, amplituda, okres, pomiar napięcia i prądu, multimetr, dzielnik napięcia, oscyloskop analogowy i cyfrowy, elementy pasywne i aktywne. 3. Elementy aktywne: dioda półprzewodnikowa, zasada działania, rodzaje, zastosowania, prostownik. 4. Przewodnictwo: przewodniki, półprzewodniki i dielektryki, wiązania sieci, sieci krystaliczne, wskaźniki Millera. 5. Podstawy fizyki ciała stałego: układy wiązań, potencjał obniżony, defekty sieci krystalicznej, domieszki, diament, siódma diamentu, poziomy energetyczny, metale, izolatory, półprzewodniki, poziom Fermiego, półprzewodniki typu n i p, złącze półprzewodnikowe, złącze rzęzywiste, układy pomiarowe charakterystyk diody. 6. Transystory: podział, zasada działania, układy pracy tranzystorów, rodziny charakterystyk tranzystorów bipolarnych i polowych, schematy zastępcze, zastosowania 7. Pojęcie wzmacniacza operacyjnego. <p>1. Pomiar wielkości elektrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Pomiar napięcia i prądu stałego i zmiennego 1.2. Pomiar oporności, rezystywności i impedancji <p>1.3. Pomiar prostych obwodów elektrycznych</p>
Pracownia elektroniczna	K_W01, K_W07, K_W09, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U13, K_K02, K_K06	

BU-F2-WS220/2018/2019

		<p>2. Pomiary parametrów diody prostowniczej</p> <p>2.1. Pomiary charakterystyk IV diody</p> <p>2.2. Pomiary temperaturowe IV diody</p> <p>2.3. Pomiary rodzin charakterystyk wyjściowych tranzystora bipolarnego</p> <p>2.4. Obliczenia punktów pracy elementów aktywnych</p> <p>3. Pomiary analogowe i pomiary cyfrowe</p> <p>3.1. Praca na oscyloskopie analogowym i cyfrowym</p> <p>3.2. Pomiary charakterystyk IV metodą "punktu po punkcie", metodą sygnału trójkątnego i metodą cyfrową</p> <p>3.3. Nauka połączeń metodą lutowania</p> <p>3.4. Pomiary prądów zaniku</p> <p>3.5. Systemy sterowania temperaturą</p>
<p>Termodynamika i fizyka statystyczna</p>	<p>K_W01, K_W03, K_U01, K_U09, K_K02</p>	<p>1. Makroskopowy opis termodynamiczny układów, podstawowe parametry termodynamiczne, zmienne intensywne i ekstensywne.</p> <p>2. Ciepło jako forma energii. Temperatura i jej zmiany: rozszerzalność, przewodnictwo cieplne. Ciepło właściwe ciał stałych i gazów.</p> <p>3. Pierwsza zasada termodynamiki. Zastosowania termodynamiki: p. ziemiany gazowe, cykl zamknięty, silniki.</p> <p>4. Kinetyczna teoria gazów, rozkład Maxwella-Boltzmann.</p> <p>5. Entropia, druga zasada termodynamiki, procesy nieodwracalne, rozprężanie swobodne Joule'a.</p> <p>6. Podejście statystyczne, rozkład dwumienny, wyrażenie Boltzmanna na entropię.</p> <p>7. Przejścia fazowe: topnienie, parowanie.</p> <p>8. Niskie temperatury. Techniki osiągnięcia niskich temperatur.</p>
<p>Wstęp do optyki nieliniowej</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_K05</p>	<p>1. Nieliniowa podatność optyczna</p> <p>1.1. Opis podstawowych nieliniowych procesów optycznych</p> <p>1.2. Definicja nieliniowej podatności optycznej</p> <p>1.3. Podatność nieliniowa w modelu klasycznego oscylatora anharmonicznego</p> <p>1.4. Własności tensora podatności nieliniowej</p> <p>2. Falowy opis nieliniowych oddziaływań optycznych</p> <p>2.1. Równanie falowe dla nieliniowych ośrodków optycznych</p> <p>2.2. Równania falowe dla generacji częstotliwości zsumowanej</p> <p>2.3. Dopasowanie fazy</p> <p>2.4. Quasi-dopasowanie fazy</p> <p>2.5. Generacja częstotliwości zsumowanej</p> <p>2.6. Generacja drugiej harmonicznej</p> <p>2.7. Generacja częstotliwości różnicowej i wzmożenie parametryczne</p> <p>2.8. Optyczny oscylator parametryczny</p> <p>2.9. Optyka nieliniowa na granicy dwóch ośrodków</p> <p>3. Nieliniowy współczynnik załamania</p> <p>3.1. Opis współczynnika załamania zależnego od natężenia</p> <p>3.2. Tensorowa natura podatności trzeciego rzędu</p> <p>3.3. Nieliniowości nierezonansowe</p> <p>3.4. Nieliniowości związane z orientacją molekuł</p> <p>3.5. Optyczne nieliniowości termiczne</p> <p>3.6. Źródła nieliniowości optycznych w półprzewodnikach</p> <p>4. Podstawowe zjawiska nieliniowe związane z nieliniowym współczynnikiem załamania</p> <p>4.1. Samoogniskowanie światła</p> <p>4.2. Optyczne sprzężanie fazy</p> <p>4.3. Bistabilność optyczna i przelączenie optyczne</p> <p>4.4. Sprzężanie fal</p> <p>4.5. Propagacja impulsów i solitony</p>

EU-F2-US120/2018/2018

		<p>5. Efekt elektrooptyczny i efekt fotorefrakcyjny</p> <p>5.1. Wprowadzenie</p> <p>5.2. Linowy efekt elektrooptyczny</p> <p>5.3. Modulatory elektrooptyczne</p> <p>5.4. Efekt fotorefrakcyjny</p> <p>5.5. Sprzężanie fal w materiałach fotorefrakcyjnych</p> <p>5.6. Mieszanie czterech fal w materiałach fotorefrakcyjnych</p> <p>6. Holografia</p> <p>6.1. Obrazy holograficzne</p> <p>6.2. Rekonstrukcja obrazu holograficznego</p> <p>6.3. Hologramy cienkie i grube</p> <p>6.4. Materiały do zapisu holograficznego</p> <p>6.5. Holografia cyfrowa</p>
<p>Wstęp do spektroskopii</p>	<p>K_W01, K_W04, K_W07, K_U08, K_U09, K_K04</p>	<p>I. Spektroskopia atomowa</p> <p>1. Teorie atomistyczne: rys historyczny, elektryczna struktura atomów, rozmiary atomów, model atomu Thomsona, model atomu Rutherforda.</p> <p>2. Klasyfikacja i cechy charakterystyczne widm, widmo atomu wodoru, model atomu Bohra, model Sommerfelda, struktura subtelna.</p> <p>3. Założenia mechaniki kwantowej: równanie Schrödingera, struktura subtelna, spin elektronu i związane z nim dipolowy moment magnetyczny, podjęcie Diraca – sprzężenie spin-orbita, rozszczepienie subtelnej struktury subtelnej.</p> <p>4. Atomy wieloelektronowe: układ okresowy pierwiastków, energie jonizacji i promienie atomów, model powłokowy, zakaz Pauliego, reguły Hund.</p> <p>5. Model wektorowy: oddziaływanie elektromagnetyczne w atomie, przedstawianie wektorowe, oznaczenia termów atomowych, defekt kwantowy, diagramy Grottriana.</p> <p>6. Wpływ jądra atomowego na poziomy energetyczne atomu, spin jądrowy i struktura nadsubtelna poziomów energetycznych, efekty izotopowe.</p> <p>7. Oddziaływanie promieniowania EM z atomami: schemat Einsteina, reguły wyboru.</p> <p>8. Pola zewnętrzne: normalny i anormalny efekt Zeemana, efekt Starka.</p> <p>II. Spektroskopia molekularna</p> <p>9. Rotacja drobin dwuatomowych: model rotatora sztywnego, energia rotacji, operator momentu pędu rotacji, liczba kwantowa rotacji, stała rotacji, rozkład obsadzeń poziomów rotacji.</p> <p>10. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z wirującymi drobinami: reguły wyboru, wpływ sił odśrodkowych na widmo rotacji drobin rzeczywistych.</p> <p>11. Rotacja drobin wieloatomowych: błąk symetryczny.</p> <p>12. Oscylacje drobin dwuatomowych: model oscylatora harmonicznego, oscylator anharmoniczny, drgania optycznie aktywne, widmo oscylacyjne – rotacyjne (rowibracyjne).</p> <p>13. Oscylacje drobin wieloatomowych: drgania normalne.</p> <p>14. Stany elektronowe drobin dwuatomowych: przypadek Hundta sprzężeń, opis termów, reguły wyboru.</p> <p>15. Zasada Francka – Condon, widna elektronowo – oscylacyjno – rotacyjna (rowibrotacyjna).</p> <p>16. Zjawisko Ramana: spektroskopia ramanowska.</p> <p>17. Spektroskopia barwników: schemat Jabłońskiego.</p>
<p>Podstawy programowania</p>	<p>K_W06, K_U06, K_U09, K_K02</p>	<p>1. cechy języka C, budowa prostego programu w języku C</p> <p>2. dane w języku C</p> <p>2.1. typy danych w C (int, short, long, float, double), modyfikacje typów podstawowych</p> <p>2.2. deklaracje stałych</p> <p>3. łańcuchy znakowe</p> <p>3.1. funkcje wej-wyj.</p> <p>3.2. specyfikatory formatowania</p>

EU-Te-US120/2019/2018

		<p>3.3. znaki specjalne</p> <p>4. operatory</p> <p>4.1. operatory arytmetyczne</p> <p>4.2. operatory i wyrażenia przypisania</p> <p>4.3. relacje i operatory logiczne</p> <p>4.4. operatory inkrementacji i dekrementacji</p> <p>4.5. operatory bitowe</p> <p>4.6. priorytety operatorów</p> <p>5. programy z rozgałęzieniami i pętle</p> <p>5.1. instrukcja if-else</p> <p>5.2. instrukcje realizujące pętle</p> <p>5.3. instrukcja switch</p> <p>5.4. instrukcje break i continue</p> <p>5.5. instrukcja goto i etykiety</p> <p>6. funkcje</p> <p>6.1. funkcje a struktura blokowa programu</p> <p>6.2. prototypy funkcji</p> <p>6.3. funkcje rekurencyjne</p> <p>6.4. makropolecenia</p> <p>6.5. funkcje matematyczne</p> <p>7. tablice i wskaźniki</p> <p>7.1. wskaźniki i adresy</p> <p>7.2. wskaźniki i tablice</p> <p>7.3. sortowanie tablic</p> <p>7.4. przeszukiwanie tablic</p> <p>8. struktury i unie</p> <p>8.1. zastosowanie struktur i unii</p> <p>9. obsługa plików w języku C</p> <p>10. dyrektywy prekompilatora</p>
<p>Programowanie obiektowe</p>	<p>K_W06, K_U06, K_U13, K_K01, K_K04</p>	<p>Wykład:</p> <p>1. Klasy</p> <p>1.1. Składowe struktury i klasy, kontrola dostępu do składowych</p> <p>1.2. Konstruktory i destruktory</p> <p>2. Obiekty</p> <p>2.1. Konstrukcja i destrukcja obiektów</p> <p>2.2. Konstruktor kopiujący i przypisanie kopiujące</p> <p>3. Przeciążanie operatorów</p> <p>3.1. Podstawowe reguły przeciążania operatorów</p> <p>3.2. Funkcje operatorowe; funkcje zaprzyjaźnione</p> <p>4. Dziedziczenie</p> <p>4.1. Klasy podstawowe i pochodne; składowe chronione</p> <p>4.2. Konstruktory i destruktory w warunkach dziedziczenia</p> <p>5. Hierarchia klas</p> <p>5.1. Dziedziczenie jednokrotne</p> <p>5.2. Dziedziczenie wielokrotne</p> <p>5.3. Rzyżko wieloznaczności; klasy wirtualne</p> <p>6. Polimorfizm</p> <p>6.1. Funkcje wirtualne</p> <p>6.2. Funkcje czysto wirtualne; klasy abstrakcyjne</p>

EY-E-Us-120/2018/2019

		<p>7. Szablony funkcji</p> <p>7.1. Deklaracja szablonu funkcji: generacja klasy szablonowej</p> <p>7.2. Funkcje specjalizowane</p> <p>8. Szablony klas</p> <p>8.1. Deklaracja szablonu klasy: generacja klasy szablonowej</p> <p>8.2. Specjalizowane klasy szablonowe</p> <p>8.3. Szablony klas w warunkach dziedzińczenia</p> <p>9. Operacje wejścia/wyjścia</p> <p>9.1. Strumienie: operatory $>>$ i $<<$</p> <p>9.2. Klasy obsługujące operacje we/wy</p> <p>10. Obsługa sytuacji wyjątkowych</p> <p>10.1. Wykrycie sytuacji wyjątkowej</p> <p>10.2. Blok try i catch; instrukcja throw</p> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klasy i obiekty, pola, metody; wskaźnik this. Dynamiczne zarządzanie pamięcią w C++ Konstruktory i Destructory Operacje wejścia/wyjścia w C++ Przewiązanie funkcji i operatorów Dzielenie i jednokrotne i wielokrotne Polimorfizm i metody wirtualne oraz klasy abstrakcyjne Wzorce funkcji i klas Klasyczna obsługa błędów C oraz wyjątki C++ Przeszerzenie nazwy Biblioteka standardowa.
<p>Wstęp do fizyki ciała stałego</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05</p>	<ol style="list-style-type: none"> Atomowa budowa ciała stałego: kryształy perodyczne, quasi-kryształy i ciała amorficzne. Sieć krystaliczna. Sieć odwrotna i dyfrakcja na kryształach (wzory Lauego i Bragg). Strefy Brillouina. Kryształy z bazą. Dynamika sieci krystalicznej: fale sprężyste i fonony; efekty anharmoniczne i rozszerzalność ciepła. Przewodnictwo ciepła. DuLonga-Pelta. ciepło właściwe kryształów. Model ciepła właściwego Einsteina i Debye'a. Procesy N i U. Wiązanie chemiczne i podział kryształów ze względu na wiązanie chemiczne: typy wiązań chemicznych i podstawowe właściwości kryształów jonowych i kowalencyjnych, struktura pasmowa kryształów jonowych i kowalencyjnych, kolekcja kryształów. Struktura elektronowa kryształów: gaz Fermiego elektronów w wolnych w przestrzeni 1D i 3D, prawo Ohma i przewodność elektryczna, pojemność ciepła gazu elektronowego, rozkład Fermiego-Diraca, gęstość stanów, gaz elektronów prawie swobodnych, funkcje Blocha i obraz struktury pasmowej w pierwszej strefie Brillouina. Pasma energetyczne. Model Modla Kroniga - Penney'a. Strefy Brillouina. Kryształy półprzewodnikowe. Przewo energetyczna. Ruchliwość nośników prądu. Półprzewodniki: elektrony i dziury, półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Diody półprzewodnikowe. Diamagnetyzm i paramagnetyzm: podatność magnetyczna, uporządkowanie magnetyczne, ferromagnetyzm, magnetyczne przemiany fazowe, efekt Halla.
<p>Astrofizyka</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_U01, K_U09, K_K01</p>	<ol style="list-style-type: none"> Wstęp historyczny Pomiary astrofizyczne <ul style="list-style-type: none"> istota pomiarów astrofizycznych oko i jego właściwości, inne odbiorniki promieniowania widno promieniowania i okna promieniowania refraktry i reflektory teleskopy soczewkowo-zwierciadlane mechaniczna konstrukcja teleskopów

EU-E-USA 20/2018/2019

- spektrografy w astrofizyce
- wielkość charakteryzujące teleskopy
- obserwacje w różnych zakresach spektralnych
- obserwatoria naziemne
- obserwacje pozaziemskie
- 3. Ziemia i Księżyc
 - pomiary kształtów, rozmiarów rozmiarów masy Ziemi
 - atmosfera i wnętrze Ziemi
 - refrakcja atmosferyczna
 - pole magnetyczne Ziemi, magnesosfera Ziemi
 - ruch obrotowy Ziemi i siła Coriolisa
 - czas gwiezdowy i jego rola w obserwacjach astrofizycznych
 - ruch obiegowy Ziemi wokół Słońca
 - aberracja i paralaksa astronomiczna
 - odległość, rozmiary i masa Słońca
 - zjawiska na powierzchni Słońca
 - ruchy Księżycy
 - zaćmienia Słońca i Księżycy
 - precesja i nutacja
- 4. Układ planetarny Słońca
 - charakterystyka układu planetarnego Słońca
 - obserwowane ruchy planet na tle gwiazd
 - układ heliocentryczny Kopernika
 - prawa Keplera
 - fizyka ciał układu planetarnego Słońca
 - komety, meteory, planetoidy
 - inne układy planetarne
- 5. Słońce jako gwiazda
 - odległość, rozmiary i masa Słońca
 - ruch obrotowy Słońca
 - widmo i skład chemiczny Słońca
 - promieniowanie i temperatura Słońca
 - budowa wnętrza Słońca
 - równania budowy wewnętrznej Słońca
 - źródła energii Słońca
 - atmosfera Słońca
 - aktywność słoneczna
- 6. Parametry gwiazd
 - oznaczenia gwiazd
 - odległości, ruchy i prędkości radialne gwiazd
 - jasności gwiazd
 - widnia i temperatury gwiazd
 - masy gwiazd
 - rozmiary gwiazd, rotacja gwiazd
 - diagram H-R
 - zależność masa-jasność
- 7. Układy wielokrotne gwiazd
 - gwiazdy podwójne
 - gwiazdy zmienne, ewolucja gwiazd

EU-F2 - 45120/2018/2018

		<ul style="list-style-type: none"> - asocjacje gwiazdowe - gromady otwarte i kuliste - budowa Galaktyki - ruch Słońca i obrót Galaktyki 8. Materia międzygwiazdowa <ul style="list-style-type: none"> - fotometria w astrofizyce; systemy fotometryczne - ekstynkcja międzygwiazdowa; a odległość - nadyżka barwy; wskaźniki barwy - krzywa ekstynkcji międzygwiazdowej - metody spektroskopowe badań materii międzygwiazdowej 9. Astrofizyka pozagalaktyczna i elementy Kosmologii <ul style="list-style-type: none"> - klasyfikacja galaktyk - odległości; rozmiary i masy galaktyk - lokalna grupa galaktyk - aktywne obiekty pozagalaktyczne – galaktyki Sefertta, AGN-y, Kwazary - elementy OTW; obiekty zwarte - praw o Hubble'a - modele budowy Wszechświata - teoria Wielkiego Wybuchu a promieniowanie reliktowe
Podstawy pisania prac dyplomowych	K_W10, K_W11, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13, K_K02, K_K04	<ul style="list-style-type: none"> 1. Wybór właściwego tematu i promienna 2. Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym. <ul style="list-style-type: none"> a. Wymagania ogólne, niezależne od rodzaju pracy dyplomowej. b. Prace licencjackie a prace magisterskie. c. Prace dyplomowe w fizyce doświadczalnej. 3. Harmonogram tworzenia pracy dyplomowej, czyli jak zacząć. 4. Stałe elementy pracy dyplomowej: <ul style="list-style-type: none"> a. Karta tytułowa, spis treści. b. Wstęp, czym jest a czym być nie powinien. c. Część główna. d. Podsumowanie, zawierające odpowiedzi na postawione tezy. e. Wykazy literatury, rysunków, tabel, załączników. 5. Tworzenie konspektu pracy, kwartała literatury, po co to robisz? <ul style="list-style-type: none"> a. Szczegółowy plan końcowych badań (pomiarów, obliczeń). b. Pogłębienie wiedzy w oparciu o dostępną literaturę. c. Możliwe precyzyjne sformułowanie oczekiwań, postawienie tezy i hipotez badawczych. 6. Pisanie pracy, czyli warsztat edytora <ul style="list-style-type: none"> a. Wybór właściwego edytora tekstu b. Wybór menedżera bibliografii c. Jak prawidłowo publikować rysunki i tabele d. Prawidłowe formatowanie tekstu 7. Podstawowe błędy występujące podczas pisania prac dyplomowych <ul style="list-style-type: none"> a. Błędy merytoryczne, czyli niezgodność z faktami b. Błędy formalne, czyli niezgodność z przepisami c. Błędy redakcyjne, czyli brak precyzyjnego wypowiadania w posługiwaniu się edytorem tekstu. d. Błędy edycyjne, ortografii, interpunkcja i niewiedza w posługiwaniu się edytorem tekstu. 8. Przygotowanie do prezentacji pracy dyplomowej i egzaminu końcowego.
Technologia informacyjna	K_W05, K_U01, K_U09, K_K01	<p>WORD</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Przegląd dostępnych edytorów tekstu 2. Praca z edytorem tekstu WORD

EU-E-NS120/2018/2019

	<p>3. Edycja</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tekst 3.2. Akapit 4. Układ dokumentu 4.1. Spis treści 4.2. Sekcje 4.3. Kolumny 5. Organizacja dokumentu 5.1. Referencje, odwołania 5.2. Słpki i przypisy końcowe 5.3. Zabezpieczanie dokumentu 6. Elementy składowe dokumentu 6.1. Tabele 6.2. Pola tekstowe 6.3. Arkusze danych 6.4. Ilustracje, rysowanie 7. Narzędzia specjalne 7.1. Korespondencja seryjna 8. Przygotowanie wydruku 8.1. Ustawienia 8.2. Sprawdzenie dokumentu i drukowanie <p>Ogólne informacje dotyczące pracy z arkuszem kalkulacyjnym EXCEL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komórki 1.1. Wprowadzanie, zaznaczanie 1.2. Edytowanie i sortowanie zawartości komórki 1.3. Kopiowanie, przesuwanie, usuwanie zawartości komórki 2. Zarządzanie arkuszami 2.1. Wiersze i kolumny 2.2. Zamiana, wstawianie, usuwanie arkusza 2.3. Kopiowanie, przesuwanie, zmiana nazwy arkusza wewnątrz jednego skoroszytu 2.4. Reguły i funkcje <p>Narzędzia i środki informatyczne do przygotowania materiałów multimedialnych o charakterze edukacyjnym, między innymi do przygotowania prezentacji multimedialnych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd i praca z programami serwisowymi do nagrania i obróbki filmów, plików dźwiękowych, konwersji różnych typów plików i ich kompresji. 2. Metodyczne aspekty projektowania i opracowania multimedialnych, interaktywnych programów edukacyjnych z informatyki. 3. Projektowanie lekcji fizyki z wykorzystaniem programów multimedialnych i zasobów edukacyjnych sieci Internet.
<p>Język obcy</p> <p>Wychowanie fizyczne</p> <p>Nowoczesne metody badania materiałów</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U08, K_U09, K_K02</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroskopia. 2. Skaningowa mikroskopia elektronowa. 3. Mikroskopia sił atomowych. 4. Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego. 5. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego. 6. Spektroskopia z wykorzystaniem promieniowania synchronotrowego (PS). 7. Spektroskopia absorpcyjna i spektroskopia odbiciowa.

EU-Fe-Us-120/2018/2019

		8. Spektroskopia luminescencyjna. 9. Dyfrakcja z wykorzystaniem PS. 10. Wizualizacja obrazów z wykorzystaniem PS. 11. Fizykochemia powierzchni. 12. Krytalografia. 13. Badania z wykorzystaniem lasera na swobodnych elektronach (XFEL).
Biofizyka	K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U09, K_K02	1. Biofizyka. Zastosowanie nowoczesnych metod eksperymentalnych fizyki do biologii, medycyny i ochrony zdrowia (przeгляд). 2. Wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe. 3. Ultradźwięki. Zastosowania. 4. Mikroskopia optyczna i elektronowa. 5. Znaczniki luminescencyjne. 6. Dozymetria. 7. Tomografia. 8. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z tkankami organizmów żywych. 9. Promieniowanie laserowe. 10. Terapia z wykorzystaniem kwantów jonizującego promieniowania elektromagnetycznego. 11. Terapia oczekiwana.
Wprowadzenie do systemu UNIX	K_W06, K_U01, K_U06, K_U09, K_U13, K_K02	1. Krótka historia systemu UNIX. Budowa i właściwości: wielozadaniowość, wielodostępność. Jądro i powłoka. Pliki w systemie UNIX. Struktura katalogów. Logowanie do powłoki linuksowej. 2. Polecania systemu UNIX. Składnia poleceń. Podręcznik systemowy. Narzędzia ułatwiające poruszanie się po dokumentacji. 3. Zarządzanie plikami: Poruszanie się po drzewie katalogów. Kopiowanie i usuwanie plików. Tworzenie i usuwanie katalogów. Znaki specjalne. Narzędzia tekstowe do wysyłania i modyfikowania zawartości plików. Rozszerzone wyrażenia regularne. Przekierowanie wejścia i wyjścia programu w powłocie. Potoki. Nadawanie i zmiana uprawnień do plików. 4. Procesy: uruchamianie na pierwszym planie i w tle. Wyświetlanie informacji o procesach. Wstrzymywanie, przerywanie działania procesów. 5. Użytkowanie informacji o systemie i użytkownikach. Wyszukiwanie plików. 6. Narzędzia sieciowe: wysyłanie informacji o hostach, wysyłanie pakietów testowych do wybranego hosta. Wysyłanie poczty elektronicznej. Uruchamianie powłoki na zdalnej maszynie. Przesyłanie i kopiowanie plików pomiędzy maszyną lokalną i zdalną. 7. Narzędzia do archiwizacji i kompresji danych. 8. Edytory tekstu. 9. Powłoki: najważniejsze funkcje, dostosowanie powłoki do swoich potrzeb, zmienne powłoki, aliasy. 10. Programowanie w powłocie: struktura skryptu powłokowego, uruchamianie skryptu, zmienne, wyrażenia warunkowe, instrukcje sterujące, pętle.
Krytalografia	K_W01, K_W04, K_U01, K_U08, K_U09, K_K02	1. Definicja i podział krytalografii. Definicja kryształu, cechy stanu krytalograficznego. 2. Podstawowe elementy opisu kryształów: węzeł, prosta sieciowa, płaszczyna sieciowa, komórka elementarna, sieć przestrzenna, układy krytalograficzne, typy komórek Bravaisa, wskaźniki Millera. 3. Własności symetrii brył, komórek elementarnych i sieci przestrzennych. Projektcja sferyczna i stereograficzna. Operacje symetrii. Symetria punktowa, translacyjna, złożone elementy symetrii, współsilenie elementów symetrii. Grupy punktowe i grupy przestrzenne - klasyfikacja Hermann-Mauguin oraz Schönfliesa. Struktury gęstego i najgęstszego upakowania, sieć odwrotna, definicja i własności, konstrukcja Ewalda. 4. Otrzymywanie i właściwości promieniowania rentgenowskiego. Lauego i Bragg'a: teorie ugięcia wiązki promieniowania rentgenowskiego na kryształach. Podstawowe metody krytalografii rentgenowskiej. Symetria obrazu dyfrakcyjnego kryształu. Intensywności refleksów jako źródło informacji o rozmieszczeniu atomów i/lub jonów w komórce elementarnej. Problem fazowy w rentgenografii strukturalnej oraz przedstawienie zasadniczych idei metod pozwalających na wyznaczenie struktury komórki elementarnej.

EU-E-NS 120/2018/2019

Laboratorium pomiarów elektrycznych	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_K02	<p>5. Metody proszkowe. Porównanie rentgenografii, elektronografii oraz neutronografii. Kryształy idealne i rzeczywiste. Teorie wzrostu kryształów i metody hodowania kryształów. Klasyfikacja struktur krystalicznych, charakterystyka właściwych dla nich oddziaływań. Elementy krystalofizyki: kierunkowy charakter niektórych właściwości fizycznych kryształów. Interpretacja wyników rentgenowskiej analizy strukturalnej, strukturalne bazy danych.</p> <p>1. Pomiar rezystancji powierzchniowej cienkich warstw metodą sondy czteropunktowej</p> <p>a. Wpływ grubości warstwy na uzyskane wyniki</p> <p>2. Znaczenie wymiarów geometrycznych warstwy na dokładność metody</p> <p>3. Pomiar charakterystyk statystycznych złączy półprzewodnikowych w różnych temperaturach</p> <p>a. Znaczenie budowy złącza oraz materiałów wykorzystanych jako kontakty elektryczne</p> <p>b. Opis wielkości charakterystycznych złącza: położenie poziomu Fermiego, wysokość bariery potencjału, wyznaczenie energii aktywacji, współczynnik idealności złącza</p> <p>c. Zmiany mechanizmów transportu ładunku poprzez złącze w zależności od temperatury</p> <p>3. Pomiar zmiennoprądowe złączy półprzewodnikowych w różnych temperaturach</p> <p>a. Rozdzielenie mechanizmów transportu ładunku poprzez strukturę w wyniku zmian częstotliwości pomiarowej</p> <p>4. Spektroskopia głębokich poziomów metodą niestacjonarnego fotoprzewodnictwa (QDLTS)</p> <p>5. Pomiar prądów termicznie stymulowanych (TSC)</p>
Chemia nieorganiczna	K_W01, K_U01, K_K02, K_K05	<p>1. Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Ewolucja poglądów na budowę materii.</p> <p>2. Konfiguracja elektronowa atomu. Układ okresowy a właściwości pierwiastków.</p> <p>3. Budowa cząsteczki, typy wiązań chemicznych.</p> <p>4. Stechiometria. Podstawowe rodzaje reakcji chemicznych.</p> <p>5. Roztwory, dysocjacja, hydroлиза. Skala pH.</p> <p>6. Stężenie procentowe i molowe.</p> <p>7. Klasyfikacja, właściwości, reaktywność i zastosowania wybranych połączeń nieorganicznych.</p> <p>8. Budowa i właściwości związków kompleksowych.</p> <p>9. Rozpowszechnienie i rola wybranych pierwiastków i związków nieorganicznych w przyrodzie.</p>
Wstęp do nanotechnologii	K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U08, K_U09, K_K02	<p>1. Nanotechnologia jako obszar inżynierii materiałowej i fizyki zjawisk niesłownymiarowych</p> <p>2. Technologie otrzymywania nanocząstek w fazie ciekłej, gazowej i stałej</p> <p>3. Nanomateriały węglowe</p> <p>4. Nanocząstki jako luminofory i znaczniki biologiczne</p> <p>5. Nanomateriały jako katalizatory</p> <p>6. Nanocząstki w zastosowaniach biomedycznych</p> <p>7. Metody charakteryzowania morfologii nanomateriałów</p> <p>8. Obrazowanie nanomateriałów metodami mikroskopii z sondą skanującą oraz mikroskopii elektronowej</p> <p>9. Metody opisu kształtu i pomiaru wielkości nanocząstek</p> <p>10. Stężenie koloidów i zawiesin nanocząstek</p> <p>11. Pomiar wielkości nanokryształów metodami dyfrakcyjnymi</p> <p>12. Toksyczność nanomateriałów, bezpieczeństwo i higiena pracy z nanomateriałami</p> <p>13. Nanomateriały w świetle przepisów i norm</p> <p>14. Rynek nanomateriałów</p>
Wykład monograficzny (w j.ang.)	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_U12, K_K05	<p>Wybrane metody doświadczalne fizyki ciała stałego</p> <p>1. Stała fizyczne i ich wzorce, pomiary fizyczne.</p> <p>2. Metody wzrostu kryształów, warstw, i nanostruktur.</p> <p>3. Charakterystyka strukturalna materiałów.</p> <p>4. Metody badań transportu elektrycznego.</p> <p>5. Spektroskopia optyczna.</p> <p>6. Lasery.</p> <p>7. Spektroskopia rezonansów magnetycznych.</p> <p>8. Tomografia z użyciem promieniowania X, NMR, optyczna.</p>

EU-F2-US120/2018/2018

<p>Auto CAD</p> <p>K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09, K_K02</p>	<p>AutoCAD jest uniwersalnym narzędziem stworzonym do wspomagania projektowania inżynierskiego. Program wykorzystuje się do publikowania modeli 2D oraz 3D w postaci rysunków technicznych, obrabów i animacji. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w blokach dwugodzinnych, w trakcie których pierwsza część poświęcona jest na przedstawienie wybranego zagadnienia związanego z projektowaniem graficznym, druga na wykonanie konkretnego projektu, w którym wykorzystuje się omawiane zagadnienia. Studenci, oprócz oparowania umiejętności projektowania na płaszczyźnie i w przestrzeni, poznają również możliwości publikowania rysunków na arkuszach wydruku.</p> <p>Zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do środowiska pracy, wyświetlanie rysunku, tworzenie nowego rysunku standardowego i partego na szablonie 2. Współrzędne i podstawowe narzędzia rysunkowe: współrzędne bezwzględne, kartezjańskie i biegunowe współrzędne względne; punkty charakterystyczne obiektów i ich wykorzystywanie; odległości kierunkowe z wykorzystaniem trybu ortogonalnego i biegunów 3. Tworzenie geometrii dwuwymiarowej: rysowanie obiektów liniowych, tworzenie krzywych: okręgów, łuków i elips; obiekty wielosegmentowe – polilini; tworzenie i wykorzystanie punktów, Modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej; podstawowe narzędzia wyboru obiektów 4. Modyfikowanie geometrii dwuwymiarowej; podstawowe narzędzia wyboru obiektów; wymazywanie obiektów; przesuwanie i kopiowanie; skalowanie i obracanie; praca z uchwytami obiektów; Zarządza nie cechami obiektów; wprowadzenie do warstw; i zarządzanie cechami obiektów i warstw; wazywanie i zarządzanie rodzajami linii; szerokości linii; 5. Techniki konstrukcyjne: odsuwanie i kopiowanie równoległe obiektów; ucinanie i wydłużanie; zokręglanie i fazowanie narożników; tworzenie tablicy obiektów; kopiowanie lustrowe; rozciąganie obiektów; 6. Obiekty tekstowe i ich style: teksty jednoliniowe; tworzenie i modyfikacja stylów tekstowych; podstawy tek stów wielowierszowych; edycja tekstów; wyrównywanie wstawianych i modyfikowanych tekstów; znaki specjalne i ich kody; obiekty tekstowe a skala wydruku 7. Wprowadzenie do wydruku: wybór urządzenia drukującego i formatu strony; ustawienia obszaru wydruku; skala standardowa i skala użytkownika; wprowadzenie do stylu wydruku.
<p>Laboratorium spektroskopii optycznej</p> <p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_K02</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu. 2. Pomiar widm absorpcyjnych materiałów optycznych. 3. Pomiar widm odbiciowych materiałów optycznych. 4. Wyrazenie zmiany absorpcji materiału po napromieniowaniu promieniowaniem ultrafioletowym. 5. Badanie temperaturowych zależności widm absorpcyjnych cieczy. 6. Badanie zależności pomiedzy barwą materiału a jego widnem absorpcyjnym. 7. Obserwacja zjawiska interferencji - pomiar grubości warstw materiałów optycznych. 8. Sprawdzenie prawa Bouguera-Lamberta w materiale optycznym. 9. Wyrazenie koncentracji aktywatorów w materiale optycznym r a podstawie widm absorpcyjnych. 10. Identyfikacja jonów metali ziem rzadkich z przejściami 4f-4f na podstawie widm absorpcyjnych materiałów. 11. Identyfikacja jonów metali ziem rzadkich z przejściami 5f-5d na podstawie widm absorpcyjnych materiałów. 12. Identyfikacja jonów metali przejściowych na podstawie widm absorpcyjnych materiałów. 13. Identyfikacja jonów trój na podstawie widm absorpcyjnych materiałów. <p>Promieniowanie elektromagnetyczne oraz sposoby jego oddziaływania z materią. Skwantowane stany energetyczne czasteczek oraz ich obsadzenie - rozkład Boltzmana. Rozkazy spektroskopii molekularnej. Reguły wyboru w spektroskopii. Podstawy teoretyczne rezonansu magnetycznego Jęder.</p> <p>Model oscylatora harmonicznego i anharmonicznego czasteczki dwuatomowej. Ruchy oscylacyjne czasteczek wieloatomowych, klasyfikacja drgań normalnych. Zjawisko Ramana. Relacje pomiedzy widnami IR oraz Ramana. Refleksyjne eksperymenty oscylacyjne. Stany elektronowe molekuł dwu- i wieloatomowych, przejścia elektronowe w związkach organicznych, nieorganicznych i kompleksowych. Schemat Jablonskiego. Widma elektronowe absorpcyjne i luminescencyjne. Struktura rotacyjna pasm oscylacyjnych oraz oscylacyjna pasm elektronowych. Zasady interpretacji widm spektroskopii optycznej i rezonansowej. Zastosowania spektroskopii molekularnej w chemii fizyce i medycynie.</p> <p>Wykład.</p>
<p>Spektroskopia ciała stałego</p> <p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U13, K_K02</p>	
<p>Fizyka i technologia materiałów</p> <p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W07,</p>	

EU-E-NS 120/2018/2019

funkcjonalnych	K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U13, K_K02	<p>Klasyfikacja materiałów funkcjonalnych. Tradycyjne technologie otrzymywania kryształów. Metoda Czochralskiego (Cz). Metoda Bridgmana – Stockbargera. Metody otrzymywania wałków. Metody druku. Metoda termicznego naporowania warstw. Metoda epitaksji z cieczy (metoda LFE). Technologie ceramiczne. Technologia wytwarzania nanoproszków (NP). Technologia wytwarzania nanoceramiki. Technologia wytwarzania ceramiki przelazystej.</p> <p>Laboratorium: 1. Synteza mikroprosisku YAG:Ce metodą reakcji w ciele stałym. 2. Porównanie właściwości luminescencyjnych ceramiki YAG:Ce z jej odpowiednikami w postaci kryształów i warstw. 3. Synteza ceramiki $\text{Ca}_3\text{Sb}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ metodą ceramiczną. 4. Badanie właściwości luminescencyjnych ceramiki $\text{Ca}_3\text{Sb}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$. 5. Synteza warstw ZnO metodą wiotowania. 6. Badanie właściwości warstw ZnO w porównaniu z właściwościami proszku tego materiału.</p>
Seminarium dyplomowe	K_W01, K_W03, K_W10, K_W12, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_K03	<p>1. Umieszczenie wiedzy z zakresu podstawowych działów fizyki na poziomie studiów I-go stopnia, oraz rozszerzenie wiedzy o zagadnienia nawiązujące do fizyki współczesnej. 2. Omówienie metod pisania prac dyplomowych w tym sposobu przygotowania wstępu literaturowego do pracy. 3. Konsultacje bezpośrednie mające na celu pomoc w rozwiązywaniu bieżących trudności wynikających z realizacji treści programowych modułu. 4. Omówienie sposobów opracowywania i analizy wyników badań. 5. Prezentacje multimedialne przygotowane przez studentów (w języku polskim i angielskim). 6. Analiza literatury dotyczącej tematyki prac dyplomowych. 7. Praca ze wskazaną literaturą przedmiotu obejmująca ugruntowanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z pracą dyplomową. 8. Wyszukiwanie i krytyczna analiza materiałów pokazowych z Internetu. 9. Wybrane aspekty prawa autorskiego. 10. Mierzalności praktycznych zastosowań wyników otrzymanych w ramach pracy dyplomowej.</p>
Chemia ogólna	K_W01, K_U01, K_K02, K_K05	<p>1. Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Ewolucja poglądów na budowę materii. Model atomu Bohra. 2. Elementy chemii kwantowej: równanie Schrödingera, liczby kwantowe, orbitale. 3. Konfiguracja elektronowa atomu. Układ okresowy a właściwości pierwiastków. 4. Budowa cząsteczki, typy wiązań chemicznych. 5. Stechiometria. Podstawy obliczeń chemicznych – część I. 6. Podstawowe rodzaje reakcji chemicznych. Roztwory, dysocjacja, hydroliza. 7. Stechiometria procentowa i molowa. Podstawy obliczeń chemicznych – część II. 8. Oznaczalność i wykrywalność pierwiastków oraz substancji chemicznych. 9. Stary materii, równanie gazu doskonałego i rzeczywistego. 10. Elementy termodynamiki chemicznej: funkcje stanu, zasady termodynamiki, warunki samorzutności reakcji chemicznych. Równowaga chemiczna. 11. Klasyfikacja, budowa, właściwości i reaktywność i zastosowania związków nieorganicznych. 12. Budowa i właściwości związków kompleksowych. Podstawy obliczeń chemicznych – część III. 13. Klasyfikacja, budowa, właściwości i reaktywność i zastosowania związków organicznych – część I. 14. Stereochemia związków kowalencyjnych.</p>

EU-F2-15120/2018/2019

Laboratorium chemiczne	K_W01, K_W09, K_U03, K_U04, K_U09, K_U13, K_K02	<p>15. Klasyfikacja, budowa, właściwości i reaktywność i zastosowania związków organicznych – część II.</p> <ol style="list-style-type: none"> Organizacja pracy w laboratorium, BHP, REACH-CLP, karty charakterystyki, cyklicy, techniki pracy laboratoryjnej, podstawowy sprzęt laboratoryjny Odnierzanie objętości cieczy (pipety szklane i automatyczne), ważenie, przygotowanie roztworów o określonym stężeniu (stężenie procentowe, molowe, przeliczanie stężeń) Równowaga w roztworach elektrolitów, odczyn wybranych roztworów elektrolitów, wyznaczanie zakresu działania indykatorów pH Analiza ilościowa i jakościowa wybranych związków chemicznych; zapoznanie z wybranymi metodami identyfikacji i oznaczania substancji chemicznych Ilościowa interpretacja reakcji kwasowo-zasadowych, miar czkowanie alkalicznych, mianowanie roztworu wodorotlenku sodu, oznaczenie kwasu octowego, kwasowość ogólna produktów spożywczych Reakcje utleniania i redukcji związków organicznych i nieorganicznych Synteza prostych związków organicznych (aspiryna, acetyloglicyna) oraz nieorganicznych (wodorotlenek żelaza (III) z soli żelaza dwa i wodorotlenek ohrumu (III) z dihydromianu potasu) Budowa, właściwości i wykrywanie aminokwasów i białek; Budowa, właściwości i wykrywanie cukrów Budowa, właściwości i wykrywanie tłuszczów
Podstawy balistyki	K_W01, K_U01, K_U04, K_U09, K_U13, K_K02	<ol style="list-style-type: none"> Ogólne zagadnienia dotyczące balistyki. Klasyczny układ miotający, zjawisko strzału, podział na okresy, krzywe balistyczne, bilans energetyczny. Chemia materiałów wybuchowych. Budowa, zasada działania, rodzaje amunicji. Rozwiązania konstrukcyjne układów miotających. Złożoność procesów fizycznych zachodzących podczas wystrzału analiza ich wpływu na parametry strzału. Zasada postępowania z bronią i amunicją. <p>Ślady fizykochemiczne</p> <ol style="list-style-type: none"> Zabezpieczanie śladów i innych materiałów do badań fizykochemicznych <ol style="list-style-type: none"> Materiał dowodowy Materiał porównawczy Ślona próba („tło”) Materiał kontrolny Wybuchy i materiały wybuchowe Pozary Badania elektrochemiczne Narzędzia Ślady gleby Mikroślady Ślady pozostałości po wystrzale z broni palnej (GSR) Charakterystyka GSR Lokalizacja i zabezpieczanie GSR Role śladów pozostałości po wystrzale z broni palnej w procesie wyjaśniania okoliczności zdarzenia <p>Daktyloskopia</p> <ol style="list-style-type: none"> Biologiczne podstawy daktyloskopii <ol style="list-style-type: none"> Właściwości linii papilarnych Substancja porowato-tłuszczowa Ujawnianie śladów linii papilarnych <ol style="list-style-type: none"> Rodzaje śladów linii papilarnych Metody ujawniania śladów linii papilarnych Zasady ujawniania śladów linii papilarnych
Fizykochemia w kryminalistyce	K_W01, K_W04, K_U01, K_U03, K_U09, K_K02	

EV-12-155120/2018/2018

- 2.4. Kolejność stosowania metod ujawniania śladów linii papilarnych
3. Stosowanie proszków daktyloskopijnych
- 3.1. Rodzaje proszków daktyloskopijnych i ich dobór w zależności od podłoża
- 3.2. Techniki nanoszenia proszków daktyloskopijnych
- 3.3. Zabezpieczanie śladów za pomocą folii daktyloskopijnych
4. Laboratoryjne metody ujawniania i zabezpieczania śladów linii papilarnych
- 4.1. Metody stosowane na podłoża chłonne: pary jodu, RTX, DFO, ninhydryna, PhD
- 4.2. Metody stosowane na podłoża niechlonne: cyjanoakrylan, fiolet krystaliczny, czerni sudanowa, SPR, wet powder, RTX
- 4.3. Metody fluorescencyjne: ardrox, basic yellow 40, safranina O, liqui-drox
- 4.4. Metody ujawniania śladów krwawych: czerni amidowa, czerwień węgierska
5. Daktyloskopowanie
- 5.1. Podstawy prawne daktyloskopowania
- 5.2. Daktyloskopowanie osób
- 5.3. Daktyloskopowanie zwierząt
6. Wykorzystanie śladów linii papilarnych
- 6.1. Funkcjonowanie systemów AFIS
- 6.2. Rejestracja daktyloskopijna
- 6.3. Ekspertyza daktyloskopijna

Cheiloskopia. Otoskopia. Odontoskopia. Ganniskopia. Traseologia.

1. Ślady czerwień wargowej
 - 1.1. Wprowadzenie
 - 1.2. Cechy biologiczne linii czerwień wargowej
 - 1.3. Ujawnianie i zabezpieczanie śladów czerwień wargowej
 - 1.4. Póbiernanie materiału porównawczego do ekspertyzy cheiloskopijnej
 - 1.5. Wybrane zagadnienia ekspertyzy cheiloskopijnej
2. Ślady małżowiny usznej
 - 2.1. Wprowadzenie
 - 2.2. Biologiczne podstawy otoskopii kryminalistycznej
 - 2.3. Ujawnianie i zabezpieczanie śladów małżowiny usznej
 - 2.4. Póbiernanie materiału porównawczego do ekspertyzy otoskopijnej
 - 2.5. Wybrane zagadnienia ekspertyzy otoskopijnej
3. Ślady zębów
 - 3.1. Wprowadzenie
 - 3.2. Budowa i rodzaje zębów człowieka
 - 3.3. Rodzaje śladów zębów
 - 3.4. Możliwości badawcze śladów zębów
 - 3.5. Zabezpieczanie śladów zębów
 - 3.6. Póbiernanie materiału porównawczego do ekspertyzy śladów zębów
 - 3.7. Metodyka wykonania ekspertyzy śladów zębów
4. Ślady rękawiczek
 - 4.1. Pójęcie i rodzaje śladów rękawiczek
 - 4.2. Ujawnianie i zabezpieczanie śladów rękawiczek
 - 4.3. Póbiernanie materiału porównawczego do badań rękawiczek
 - 4.4. Możliwości wykorzystania śladów rękawiczek w badaniach kryminalistycznych

Ślady biologiczne

1. Wiądnomości ogólne

EU-F2-US 20/2018/2018

	<p>2. Pojęcie i rodzaje śladów biologicznych</p> <p>2.1. Ślady pochodzenia tkankowego</p> <p>2.2. Wydzieliny</p> <p>2.3. Wydaliny</p> <p>3. Ujawnianie śladów biologicznych</p> <p>3.1. Metody ujawniania śladów biologicznych</p> <p>3.2. Ujawnianie krwi metodami niespecyficznymi</p> <p>3.3. Ujawnianie krwi metodami specyficznymi</p> <p>3.4. Ujawnianie spermy metodami niespecyficznymi</p> <p>3.5. Ujawnianie spermy metodami specyficznymi</p> <p>3.6. Ujawnianie śliny</p> <p>3.7. Ujawnianie innych śladów biologicznych</p> <p>4. Zabezpieczanie śladów biologicznych</p> <p>4.1. Zasady ogólne</p> <p>4.2. Czynniki zewnętrzne mające wpływ na ślady biologiczne</p> <p>4.3. Metody zabezpieczania śladów biologicznych</p> <p>4.4. Kantaminacja</p> <p>5. Możliwość rekonstrukcji zdarzenia na podstawie śladów biologicznych</p> <p>6. Zagrożenia występujące przy ujawnianiu i zabezpieczaniu śladów biologicznych</p> <p>7. Bazy danych DNA</p> <p>7.1. Możliwość wykorzystania analizy DNA w kryminalistyce i medycynie sądowej</p> <p>7.2. Podstawy prawne funkcjonowania bazy danych DNA</p> <p>7.3. Elementy składowe bazy danych DNA „Genom”</p> <p>7.4. Ogólne zasady funkcjonowania bazy DNA „Genom”</p> <p>7.5. Zabezpieczanie materiału biologicznego do identyfikacji NN zwłok i szczątków ludzkich</p> <p>Ślady osmologiczne</p> <p>1. Pojęcie i charakterystyka śladów zapachowych</p> <p>2. Zabezpieczanie śladów zapachowych</p> <p>2.1. Prowadzenie na miejscu zdarzenia</p> <p>2.2. Zabezpieczenie procesowe</p> <p>3. Typowanie miejsca występowania śladów zapachowych</p> <p>3.1. Specyfika oględzin pomieszczeń</p> <p>3.2. Specyfika oględzin pojazdów</p> <p>4. Pobieranie materiału porównawczego do badań osmologicznych</p> <p>5. Badanie śladów zapachowych</p> <p>Ślady traseologiczne</p> <p>1. Pojęcie i rodzaje śladów traseologicznych. Ślady obuwia</p> <p>1.1. Rodzaje śladów obuwia</p> <p>1.2. Czynniki wpływające na jakość śladów</p> <p>1.3. Prowadzenie śladów obuwia</p> <p>1.4. Ujawnianie i zabezpieczanie śladów obuwia</p> <p>1.5. Wnioskowanie na podstawie śladów obuwia</p> <p>1.6. Zasady pobierania materiału porównawczego</p> <p>1.7. Możliwość identyfikacyjne śladów obuwia</p> <p>2. Ślady środków transportu</p> <p>2.1. Pojęcie i rodzaje śladów środków transportu</p> <p>2.2. Charakterystyka podstawowych rodzajów śladów środków transportu</p>
--	---

EU-12-US 120/2018/2019

	<p>2.3. Uawmianie i zabezpieczanie śladów środków transportu</p> <p>2.4. Możliwość badań kryminalistycznych śladów środków transportu</p> <p>Dokument jako ślad kryminalistyczny</p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcie i zakres badań dokumentów. Sposób zabezpieczenia dokumentu jako śladu kryminalistycznego. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań dokumentów 1. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań pisania maszynowego 2. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań odcisków pieczęci, pieczęci, stempli 3. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań porównawczych papierów 4. Zasady kompletowania materiału porównawczego do technicznych badań dokumentów 5. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań porównawczych środków kryjących 6. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań porównawczych urządzeń 7. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań porównawczych urządzeń 8. Zasady kompletowania materiału porównawczego do badań materiałów pośrednich Kryminalistyczne zbiory dokumentów <p>Ślady fonoskopijne</p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcie i zakres badań fonoskopijnych Pobieranie materiału porównawczego do badań fonoskopijnych Zabezpieczanie materiału do badań fonoskopijnych <p>Ślady mechaniczno-mechanoskopijne</p> <ol style="list-style-type: none"> Rodzaje śladów mechaniczno-mechanoskopijnych <ol style="list-style-type: none"> Narzędzia tnące Narzędzia dwu- i wieloszczękowe Pilniny i piombownice Narzędzia tpe i tepokrawędziaste, przedmioty i płaszczyzny stłite Mechaniczne urządzenia zabezpieczające i wytrychy <p>Ujawmianie i zabezpieczanie śladów mechaniczno-mechanoskopijnych</p> <ol style="list-style-type: none"> Pobieranie materiału porównawczego Zakres badań mechaniczno-mechanoskopijnych i metalograficznych <ol style="list-style-type: none"> Badania rozbitych (stłuczonych) szyb Badania przedmiotów rozdzielonych - „na całość” Badania fałszykatów monet Badania z wykorzystaniem zbiorów śladów mechaniczno-mechanoskopijnych Badania metaloznawcze Badania autentyzności numerów identyfikacyjnych pojazdów Badania strukturalna numeru identyfikacyjnego VIN Metody znakowania nadwozi - podwozi pojazdów Metody przerabiania numerów identyfikacyjnych Badania numerów identyfikacyjnych pojazdów Komputerowa baza oznaczeń identyfikacyjnych pojazdów 	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_U01, K_U03, K_U09, K_K01</p>	<p>Metody fizyczne w kryminalistyce</p> <p>1. Współ do fizycznych metod optycznych. Widma absorpcyjne, emisyjne, prawa absorpcji, prawo Lamberta-Beera, spektroskopia absorpcyjna UV-Vis, zastosowania elektronowej spektroskopii absorpcyjnej biomolekul.</p> <p>2. Elektronowa spektroskopia absorpcyjna; dipolowy moment prześwita, współczynniki Einsteina, schemat Jablonskiego, Spektroskopia fluorescencyjna, wydajność kwantowa fluorescencji, czasy życia stanów wzbudzonych, widma wzbudzenia i emisji fluorescencji, przekazywanie energii wzbudzenia. Zastosowania spektroskopii fluorescencyjnej w badaniach procesu fotosyntezy</p>
--	---	--	---

EU-F₂-US-120/2018/2018

Laboratorium kryminalistyczne 1	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_K02	<ol style="list-style-type: none"> 3. Metody fototerminiczne, metody fotokustyczne, sygnał fotobaryczny, spektroskopia efektu „mirage” 4. Spektroskopia oscylacyjna: drgan a cząsteczek, rodzaje drgan, model oscylatora harmonicznego i anharmonicznego, zastosowania spektroskopii oscylacyjnej do badania własności strukturalnych. 5. Spektroskopia terahertzowa, badania zagrożeń wybuchowych, badanie materiałów pirotechnicznych, ładków 6. Rozproszeniowa spektroskopia Ramana, Podstawy teoretyczne, aparatura, techniki pomiaru, analiza widm 7. Spektroskopia w podczerwieni (IR) Podstawy teoretyczne, aparatura, budowa spektrometru FTIR, techniki pomiaru, analiza widm 8. Spektroskopia rezonansów magnetycznych, podstawy fizyczne EPR, podstawy fizyczne NMR Zastosowanie spektroskopii EPR i NMR do badania defektów 9. Niestacjonarne metody badania defektów w ciałach stałych (DLTS, Q-DLTS, Termiczn e stymulowane prądy, termoluminescencja) 10. Strukturalne metody badania ciał stałych, efekt Halla, metoda „zteropunktowa” 1.1.1. Zabezpieczenia stosowane w celu „ochrony” miejsc zdarzenia 1.2. Opis miejsca zdarzenia 1.3. Wstępna analiza opisowa dowodów i określenie metod dalszych badań. 2. Prowadzenie badań zabezpieczonych śladów 2.1. Obserwacje optyczne, szkło powiększające, mikroskop laboratoryjny, 2.2. Mikroskopia elektronowa, możliwości stosowania, cele, ograniczenia, korzyści 2.3. Dyfrakcja rentgenowska 2.4. Spektroskopia Ramana 2.5. Analiza głosu, porównywanie linii papilarnych, zasada działania „wykrywacza kłamstw” 3. Analiza i łączenie faktów 4. Metody chromatograficzne w kryminalistyce – pojęcia podstawowe, aparatura, identyfikacja, związków chemicznych z wykorzystaniem GC (chromatografii gazowej), wyznaczanie parametrów chromatograficznych – sprawność kolumny, analiza ilościowa – metoda krzywej wzorcowej, zastosowanie metod chromatograficznych w kryminalistyce 5. Wytywanie substancji toksycznych w materiale biologicznym metodą testu MTT 6. Badanie aktywności cytotoksycznej i substancji chemicznych metodami cytometrii przepływowej <p>Podstawa teoretyczna: Zapoznanie z podstawowymi typami karoserii i wpływem na zachowanie się pojazdu podczas zderzenia. Opis materiałowy zdarzeń drogowych.</p> <p>Część praktyczna: Oględiny miejsca kolizji i elementy, które pozwalają na określenie takich parametrów jak prędkość pojazdu podczas zderzenia. Wykoi zystanie danych zdobytych na miejscu kolizji do stworzenia przestrzennego planu miejsca zdarzenia. Przeprrowadzenie symulacji w celu określenia podstawowych parametrów poruszającego się pojazdu podczas kolizji.</p>
Symulacje komputerowe w kryminalistyce	K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_U03, K_U05, K_U09, K_U13, K_K02	
Podstawy kryminalistyki	K_W01, K_U02, K_U03, K_U09, K_K02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapis i przeprowadzanie 2. Wyżranie zagadnienia prawa karnego materialnego 2.1. ogólne pojęcie przestępstwa 2.2. usławowe znamiona przestępstwa 2.3. formy popełnienia przestępstwa 3. Wyżranie zagadnienia prawa karnego procesowego 3.1. pednioły procesu karnego 3.2. czynności procesowe 3.3. środki dowodowe 3.4. postępowanie przygotowawcze 4. Kryminalistyka – zagadnienia ogólne 4.1. system i definicja kryminalistyki

EU-52-45.120/2018/2019

<p>Wstęp do kryminologii</p>	<p>K_W01, K_U02, K_U03, K_U09, K_K02</p>	<p>4.2. podstawowe działy kryminologii 4.3. tendencje rozwojowe współczesnej kryminologii 5. Źródła i środki dowodowe w kryminalogii 5.1. identyfikacja kryminalistyczna 5.2. metody operandi 5.3. ekspertyza kryminalistyczna 6. Taktyka kryminalistyczna 6.1. pierwsze informacje o przestępstwie 6.2. badanie miejsca zdarzenia 6.3. wersja kryminalistyczna 6.4. kryminalistyczna problematyka przesłuchania 6.5. badania wariograficzne 6.6. eksperyment, przeszkucanie, okazanie 6.7. modycyzna sądowa w procesie karnym 7. Technika kryminalistyczna 7.1. metody identyfikacji rzeczy 7.2. metody identyfikacji 7.3. kryminalistyczna problematyka tironi palnej 7.4. folografia kryminalistyczna 7.5. promieniowanie elektromagnetyczne w kryminalogii oraz innelektromagnetyczne sposoby uzyskiwania obrazu śladów kryminalistycznych</p>
		<p>1. Przedmiot kryminologii – wstęp 1.1. definicja i podział kryminologii 1.2. ogólna charakterystyka współczesnej przestępczości 2. Podstawowe źródła informacji o przestępczości 2.1. statystyki kryminologiczne 2.2. struktura przestępczości 2.3. geografia przestępczości 2.4. zagadnienie „ciemnej liczby” 3. Metody badań kryminologicznych 3.1. cele badań kryminologicznych 3.2. metody statystyczne 3.3. obserwacja, kwestionariusze, dolumenty 3.4. badania psychologiczne 3.5. badania sposobów porozumiewania się przestępców - subkultura 4. Niektóre ujemne zjawiska społecznie o potencjale kryminogennym 4.1. zagrożenie środowiska naturalnego 4.2. wypadki drogowe 4.3. wypadki przy pracy 4.4. stan zdrowia psychicznego 4.5. alkohol a przestępstwo 4.6. narkomania i lekomania a przestępstwo 4.7. samobójstwo jako problem kryminologiczny 4.8. prostytucja 4.9. bezrobocie 5. Determinanty zjawisk przestępczych 5.1. syndrom i potencjał przestępczości 5.2. zjawiska kulturowe o negatywnej treści społecznej 5.3. rodzina, szkoła</p>

EU-12-US120/2018/2018

Wykład monograficzny (w j. ang.)	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_U12, K_K05	<p>5.4. w/krymologia</p> <p>6. Profilozja kryminologiczne</p> <p>7. Wybrane zagadnienia ekspertyzy kryminologicznej</p> <p>8. System profilaktyki kryminologicznej</p> <p>8.1. społeczne formy działalności profilaktycznej</p> <p>8.2. środki masowej informacji</p> <p>8.3. państwowy system zapobiegania przestępczości</p> <p>8.4. re-ocjalizacja w warunkach izolacji penitencjarnej</p> <p>Spektroskopia optyczna ciała stałego</p> <p>1. Podstawy</p> <p>1.1. Podstawy spektroskopii</p> <p>1.2. Widmo promieniowania elektromagnetycznego a spektroskopia optyczna</p> <p>1.3. Absorpcja</p> <p>1.4. Luminescencja</p> <p>1.5. Rozpraszanie: efekt Raman'a</p> <p>1.6. Spektrometr Fourierowski</p> <p>2. Źródła światła</p> <p>2.1. Promieniowanie ciała doskonale czarnego</p> <p>2.2. Lampy</p> <p>2.3. Laser, typy laserów; lasery strojne</p> <p>2.4. Spektroskopia z rozdzielczością czasową</p> <p>2.5. Absorpcja na stanach wzbudzonych</p> <p>3. Monochromatory i detektory</p> <p>3.1. Monochromatory</p> <p>3.2. Detektory</p> <p>3.3. Fotopowielacze</p> <p>3.4. Optymalizacja sygnału do szumu</p> <p>3.5. Detekcja impulsowa</p> <p>3.6. Kamera snigowa i autokorelacja</p> <p>4. Własności optyczne ciał stałych</p> <p>4.1. Wprowadzenie</p> <p>4.2. Wielkości optyczne i stała dielektryczna</p> <p>4.3. Model oscylatora Lorentza</p> <p>4.4. Metale, półprzewodniki i izolatory</p> <p>4.5. Kształt widna absorpcji podstawowej</p> <p>4.6. Eliksyony</p> <p>4.7. Kolor metali</p> <p>5. Centra aktywne optycznie</p> <p>5.1. Oddziaływanie statyczne</p> <p>5.2. Niekładzenia przejść optycznych</p> <p>5.3. Oddziaływanie dynamiczne: diagram konfiguracyjny</p> <p>5.4. Kształt pasm i parametr Huang-Rhysa.</p> <p>5.5. Przejścia nierradiacyjne</p> <p>6. Doniesienia ziem rzadkich, metali przejściowych, centra barwne</p> <p>6.1. Ziarnie rzadkie</p> <p>6.2. Przejścia nierradiacyjne w jonach ziem rzadkich</p> <p>6.3. Metale przejściowe</p> <p>6.4. Centra barwne</p> <p>6.5. Formalizm Judd'a-Olefa</p>
----------------------------------	---	--

EU-E-US120/2018/2019

<p>Metody spektroskopowe w kryminalistyce</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_U01, K_U03, K_U09, K_K01</p>	<p>6.6. Chłodzenie optyczne w ciałach stałych Techniki spektroskopowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spektroskopia UV-VIS 2. spektroskopia Ramana, 3. spektroskopia IR, spektroskopia fourierowska 4. spektroskopia rentgenowska 5. spektroskopia NMR, spektroskopia EPR, 6. spektroskopia dielektryczna <p>Złączone techniki pomiarowe stacjonarne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DC charakterystyki I-V-T 2. TSC 3. DLTS, 4. admitancyjna spektroskopia defektów <p>Niestacjonarne spektroskopowe techniki pomiarowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Q-DLTS, 2. O-DLTS 3. Fotoc indukowane fotoprzewodnictwo (PICT) <p>Techniki spektroskopowe oparte na oddziaływaniu cząstek elementarnych z ciałem stałym</p>
<p>Podstawy kryptologii</p>	<p>K_W02, K_U01, K_U09, K_K01, K_K02, K_K05</p>	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rys historyczny <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Steganografia, kryptografia, kryptoanaliza 1.2. Rozwój kryptografii i kryptoanalizy <ul style="list-style-type: none"> - szyfry podstawieniowe mono- i poli-alfabetyczne - szyfry przesławnicowe - szyfry maszynowe - kryptografia II wojny światowej (Enigma) 2. Podstawowe pojęcia kryptologii <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Klucz 2.2. Szyfrowanie symetryczne 2.3. Szyfrowanie asymetryczne 2.4. Szyfrowanie hybrydowe 3. Arytmetyka modularna <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Podstawowe pojęcia i definicje arytmetyki modularnej <ul style="list-style-type: none"> - liczby całkowite - podstawowe definicje arytmetyki modularnej 3.2. Wybrane algorytmy arytmetyki modularnej <ul style="list-style-type: none"> - największy wspólny dzielnik - pierwiastki modulo - potęgowanie modulo - odwrotność iloczynowa modulo 4. Algorytmy kryptograficzne <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Algorytmy symetryczne: DES, IDEA, RC4, AES 4.2. Algorytmy asymetryczne: RSA, DSA, ElGamal, Rabina 5. Podpis cyfrowy <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Cechy podpisu cyfrowego: 5.2. Przeznaczenie i zasada działania podpisu cyfrowego <ul style="list-style-type: none"> - generowanie kluczy - wyznaczenie skrótu wiadomości - szyfrowanie skrótu wiadomości

EU-12-US' 20/2018/2018

		<p>- deszyfrowanie skrótu wiadomości</p> <ul style="list-style-type: none"> - wersja funkcji podpisu 5.3. Funkcje skrótu: MD-n, SHA-n 5.4. Protokoły podpisu cyfrowego 6. Kryptanaliza 6.1. Podstawowe ataki 6.2. Metody kryptoanalizy 6.3. Wykorzystanie anatomii języka 7. Kryptografia kwantowa 7.1. Algorytm Shora 7.2. Protokoły BB84 7.3. Protokoły B92 <p>Laboatorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sformułowanie koncepcji „długich” liczb całkowitych; definicja klas dużych liczb 2. Przeciążenie operatorów przypisania w klasie dużych liczb 3. Przeciążenie operatorów arytmetycznych w klasie dużych liczb 4. Przeciążenie operatorów relacji w klasie dużych liczb 5. Przeciążenie operatorów wstawiania i wyjmowania ze strumienia w klasie dużych liczb 6. Sformułowanie i implementacja algorytmu generowania „długich” liczb losowych 7. Implementacja algorytmów: różnicowy moduło oraz iloczynny moduło 8. Implementacja algorytmów potęgi moduło oraz odwrotności iloczynowej moduło 9. Implementacja algorytmu obliczania największego wspólnego dzielnika 10. Implementacja algorytmu sprawdzania pierwszości liczb 11. Generowanie kluczy w ramach algorytmu RSA 12. Szyfrowanie i deszyfrowanie algorytmem RSA 13. Implementacja algorytmu SHA-1 generowania skrótu wiadomości 14. Składanie podpisu cyfrowego na krótkie wiadomości 15. Deszyfrowanie i weryfikacja długimanteego podpisu <p>1. Spektroskopia Ramana</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Identyfikacja składu mieszanin ciekłych b. Identyfikacja i analiza porównawcza ciał krystalicznych <p>2. Katodoluminescencja</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Analiza porównawcza diamentów naturalnych i syntetycznych b. Analiza domieszek ciekłych w warstwach granatów c. Określanie pierwiotnych cech teksturalnych skal <p>3. Spektroskopia z wykorzystaniem chemii rozproszonej (EDS)</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Analiza porównawcza banknotów i rzad papieru książek z różnych epok i różnych krajów b. Analiza jakości i składu stopów metali c. Próby Identyfikacji minerałów luminescencyjnych za pomocą EDS <p>d. Badanie autentyczności banknotów metodą widm odbicia.</p> <p>1. Podstawowe problemy bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> - przepisywa komputerowe - polityka bezpieczeństwa - normy i zalecenia - podstawowe środki ostrożności i mechanizmy ochrony - medialny uwierzytelnianie (uwierzytelnianie jednostronne, dwustronne, z zaufaną stroną trzecią) 2. Ataki elektroniczne - pojęcia podstawowe związane z atakami (identyfikacja, uwierzytelnianie, autoryzacja)
Zjawiska opisywane w badaniach krynminologicznych	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_W09, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_K02	
Bezpieczeństwo systemów komputerowych	K_W06, K_U06, K_U09, K_K02	

EU-E-US.120/2018/2019

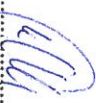
	<ul style="list-style-type: none"> - systemy komputerowe - klasy bezpieczeństwa systemów komputerowych - ataki aktywne i pasywne 3. Mechanizmy uwierzytelniania użytkowników - hasła i ich łamanie - hasła wielokrotne i jednokrotne - inne metody uwierzytelniania (odcisk palca, klucz DNA) 4. Zagrożenia wynikające z pracy w sieci komputerowej - furtki - bomby logiczne - wirusy - robaki - konie trojańskie - błędy w kodzie i inne zagrożenia 5. Zabezpieczenia sieciowe - firewall - tripwire - kerberos 6. Elementy kryptografii - wczesne szyfry - funkcje losowe - generatory liczb pseudolosowych - szyfrowanie danych - podpisy cyfrowe - protokoły kryptograficzne 	
Seminarium dyplomowe	<p>K_W01, K_W03, K_W10, K_W12, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_K03</p>	<p>1. Utrwalenie wiedzy z zakresu podstawowych działań fizyki na poziomie studiów I-go stopnia, oraz rozszerzenie wiedzy o zagadnienia nawiązujące do fizyki współczesnej.</p> <p>2. Omówienie metod pisania prac dyplomowych w tym sposobu przygotowania wstępu literaturowego do pracy.</p> <p>3. Konsultacje bezpośrednio mające na celu pomoc w rozwiązywaniu bieżących trudności wynikających z realizacji treści programowych modułu.</p> <p>4. Omówienie sposobów opracowywania i analizy wyników badań.</p> <p>5. Prezentacje multimedialne przygotowane przez studentów (w j.ż., ku polskim i angielskim).</p> <p>6. Analiza literatury dotyczącej tematyki prac dyplomowych.</p> <p>7. Praca ze wskazaną literaturą obejmującą ugruntowanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z pracą dyplomową.</p> <p>8. Wyżukwanie i krytyczna analiza materiałów pokazowych z Internetu.</p> <p>9. Wybrane aspekty prawa autorskiego.</p> <p>10. Międzywojewódzkie praktyczne zastosowań wyników otrzymanych w ramach pracy dyplomowej.</p>
Ochrona własności intelektualnej	<p>K_W10, K_W11, K_U10, K_K03, K_K05</p>	<p>1. Wprowadzenie do zagadnień: Geneza ochrony własności intelektualnej, wyjaśnienie pojęć: Struktura i funkcjonowanie Urzędu Patentowego, Współpraca międzynarodowa na rzecz ochrony własności intelektualnej.</p> <p>2. Wykazanie jako przedmiot patentu. Przesłanki zdolności patentowej. Prawo do patentu. Usiłanie ochrony. Umowy o przejęcie praw. Wynalazki biotechnologiczne.</p> <p>3. Prawo autorskie. Rodzaje utworów chronionych prawem autorskim. Prawa pokrewne prawom autorskim. Prawa twórcy. Utwory pracownicze. Współtwórcy. Ochrona wizerunku.</p> <p>4. Prawo ochronne na znak towarowy. Funkcje znaku towarowego. Ochrona znaku towarowego w Polsce i za granicą. Znak towarowy Wspólnotowy. Wartość znaków towarowych. Nabywanie prawa ochronnego na znak towarowy. Umowy o przejęcie praw. Unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego.</p> <p>5. Prawo ochronne na wzór przemysłowy, właściciel praw do wzoru przemysłowego, ochrona wzoru przemysłowego w Polsce i za granicą. Wzory użytkowe w Prawie własności przemysłowej.</p>

EU-E-US-120/2018/2019

Filozofia	K_W01, K_W02, K_W04, K_U01, K_U04, K_K02, K_K05	<p>6. Oznaczenia geograficzne. Przedmiot ochrony. Wspólnotowy reżim ochrony oznaczeń geograficznych. Kollizja oznaczenia geograficznego ze znakami towarowym. Wygaśnięcie i imiennienie praw a ochronne.</p> <p>7. Opracowanie dokumentacji w celu uzyskania ochrony prawnej dóbr materialnych i postępowanie przed Urzędem Patentowym.</p> <p>Koncepcje filozoficzne najbardziej reprezentatywnych przedstawicieli filozofii europejskiej (ze szczególnym uwzględnieniem teorii przyrodniczych: teorii powstania świata i tworzywa, z którego został utworzony świat, miejsca człowieka w świecie, relacji pomiędzy człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym, możliwości poznania świata, źródeł tego poznania, jego kryteriów i granic, a także relacji filozofii przyrody do innych dyscyplin naukowych):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pre Sokratescy: Tales, Anaksymander, Anaksimenes, Heraklit, Parmenides, Pitagorejczyk, Zenon z Elei, atomiści, sofści 2. Sokrates 3. Platon 4. Arystoteles 5. Stoicy: Senekcy, Epikurejczyk 6. Augustyn 7. Tomasz z Akwinu 8. Bacon 9. Kartezjusz 10. Pascal 11. Hobbes 12. Spinoza 13. Leibniz 14. Locke 15. Hume 16. d'Alembert 17. Rousseau 18. Kant 19. Spinoza 20. Darwin 21. Nietzsche 22. Bergson 23. Freud 24. Sartre 25. Heidegger
-----------	---	---

* wypełnia DJOK

.....
 Podpis prodziękana/z-cy dyrektora
 podstawowej jednostki organizacyjnej



EU-F2 - USA20/2018/2019

