

podstawowa jednostka organizacyjna: Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki
 kierunek studiów: fizyka
 dyscyplina: nauki fizyczne
 profil kształcenia: ogólnoakademicki
 poziom kształcenia: studia drugiego stopnia
 numer studiów*: *EW.....FS.....WS.121/2008/2009*

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
<p>Laboratorium fizyczne II</p>	<p>K_W07, K_W08, K_W09, K_W12, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05, K_K06</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie drgań - wahadła sprężone. 2. Elektroluminescencja. 3. Wyznaczanie współczynnika dyfrakcji metodą optyczną. 4. Badanie interferencji i dyfrakcji światła. Pomiar gęstości zapisu informacji na płycie CD i DVD. 5. Wyznaczanie stosunku ϵ_k oraz szerokości przerwy energetycznej w półprzewodnikach. 6. Badanie modelu ciała doskonale czarnego. Wyznaczenie stałej Stefana - Boltzmana. 7. Wyznaczanie w₉ półczynnika załamania cienkich warstw dielektrycznych metodą spektrofotometryczną. 8. Badanie widm absorpcji roztworów barwników. 9. Wyznaczanie czasu życia nośników większościowych 10. Badanie transmisji filtrów optycznych. 11. Temnoemisja. 12. Wyznaczanie charakterystyk widmowych (czułości) wybranych fotodetektorów. 13. Zjawisko Ramsauctera - Townsenda. 14. Interferometr Michelsona. Wyznaczenie współczynnika załamania powietrza. 15. Ultrafioletowa siatka dyfrakcyjna. 16. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy metodą optyczną. 17. Badanie zależności temperaturitrowej przewodnictwa elektrycznego metali i półprzewodników.
<p>Mechanika teoretyczna</p>	<p>K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_U01, K_K01</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanika układu punktów materialnych. Węzy. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a 1-ego rodzaju. Zasady zachowania dla układu nieswobodnych punktów materialnych. Równania Lagrange'a 2-ego rodzaju. Zasady wariacyjne i prawa zachowania. Twierdzenie Noether. Przestrzeń fazowa. Równania kanoniczne Hamiltona. Niezmienniki przekształceń kanoniznych, całki ruchu. Mechanika nieliniowa i chaos. 2. Mechanika bryły sztywnej 3. Kinematyka bryły sztywnej, kąty Eulera. Twierdzenie Eulera o obrotaach. Moment pędu i energia bryły sztywnej; tensor bezwładności. Równania ruchu bryły sztywnej. Przykłady rozwiązywania równań ruchu. 4. Odkształcenie elementu ciała sprężystego; tensor deformacji; tensor naprężeń. Prawo Hooke'a. Równanie ruchu dla ośrodka sprężystego. Fale podłużne i poprzeczne w ośrodku sprężystym. Ciecz idealna. Równania Eulera, Bernoulliego, ciągłości. Fale w cieczy. 5. Szczególna teoria względności 6. Czasoprzestrzeń Galileusza. Postulaty szczególnej teorii względności. Czasoprzestrzeń Minkowskiego, transformacja Lorentza i jej konsekwencje; geometria czasoprzestrzeni; światłocieczny. Mechanika relatywistyczna, czas własny, pędność własna, relatywistyczny pęd i energia. Równanie ruchu. Teoria względności i elektrodynamika; tensor pola elektromagnetycznego; równania Maxwella w notacji tensorowej. 7. Atomowa budowa ciała stałego: kryształy perodowe, kwasykryształy i ciała amorficzne. 8. Sieć krystaliczna. Sieć odwrotna i dyfrakcja na kryształach (wzory Lauego i Braggów). Strefy Brillouina. Kryształy
<p>Fizyka ciała stałego</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_K01, K_K05</p>	

<p>Fizyka kwantowa II</p>	<p>K_W02, K_W04, K_W05, K_U01, K_U05, K_K01, K_K02</p>	<p>z bazą.</p> <p>3. Dynamika sieci krystalicznej: fale sprężyste i fonony, efekty anharmoniczne i rozszerzalność cieplna.</p> <p>4. Przewodnictwo ciepłote. Prawo Dulonga-Petita. Ciepło właściwe kryształów. Model ciepła właściwego Einsteina i Debye'a. Procesy NiU.</p> <p>5. 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, kohezja kryształów.</p> <p>6. Struktura elektronowa kryształów: gaz Fermiego elektronów swobodnych w przestrzeni 1D i 3D, prawo Ohma i przewodność elektryczna, pojemność cieplna gazu elektronowego, rozkład Fermiego-Diraca, gęstość stanów, gaz elektronów prawie swobodnych, funkcje Blocha i obraz struktury pasmowej w pierwszej strefie Brillouina.</p> <p>7. Pasma energetyczne. Model Model Kronigga – Penney'a. Strefy Brillouina. Kryształy półprzewodnikowe. Przerwa energetyczna. Kuchliwość nośników prądu.</p> <p>8. Półprzewodniki: elektrony i dziury, półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Dioda półprzewodnikowa.</p> <p>9. Diamagnetyzm i paramagnetyzm: podatność magnetyczna, uporządkowanie magnetyczne, ferrimagnetyzm, magnetyczne przemiany fazowe, efekt Halla</p>
		<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera <ul style="list-style-type: none"> metoda wariacyjna rachunek zaburzeń Rayleigha- Schrödingera Elementarna teoria przedstawień (reprezentacji) Atomowe układy wieloelektronowe: <ul style="list-style-type: none"> przybliżenie jednoelektronowe konfiguracje elektronowe atomów energia średnia w przybliżeniu jednoelektronowym terminy atomowe i reguły Hund'a metoda Hartree-Fock'a Korelacja elektronowa Cząsteczki i układy wieloelektronowe: <ul style="list-style-type: none"> rozdzielenie ruchu jąder i elektronów w cząsteczkach teoria orbitali molekularnych: <ul style="list-style-type: none"> klasyfikacja orbitali molekularnych <p>Konwersatorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ogólna metoda wariacyjna <ul style="list-style-type: none"> cząstka w pudle potencjału oscylator harmoniczny jon wodoropodobny Metoda Ritz'a (limitowa metoda wariacyjna) <ul style="list-style-type: none"> cząstka w pudle potencjału jon wodoropodobny Metoda zaburzeniowa Rayleigha-Schrödingera <ul style="list-style-type: none"> wyznaczenie energii (z dokładnością do 2-go rzędu) stanu podstawowego dowolnego układu kwantowego wyznaczenie energii (z dokładnością do 1-go rzędu) stanu podstawowego atomu helopodobnego Rachunek zaburzeń zależny od czasu <ul style="list-style-type: none"> obliczanie prawdopodobieństw przejść dla zaburzenia stałego w czasie

EU-F2-US 127/2018/2018

			<ul style="list-style-type: none"> - obliczanie prawdopodobieństw przejść dla zaburzenia zmieniającego się periodycznie w czasie 5. Elementarna teoria reprezentacji <ul style="list-style-type: none"> - operator T-1 w reprezentacji pędowej - zagadnienie własne dla liniowego oscylatora harmonicznego w reprezentacji pędowej i energetycznej 6. Atom wieloelektronowy <ul style="list-style-type: none"> - wyznaczenie konfiguracji elektronowej atomów - konstrukcja funkcji falowej o dobrych własnościach spimowych (na przykładzie atomu helu) - wyznaczenie energii średniej - wyznaczenie funkcji falowej i energii dla stanu podstawowego atomu helu metodą wariacyjną - wyznaczenie termów atomowych dla konfiguracji p^3, d^2, s^1d^1; reguły Hundta - wyznaczenie metoda w. uniajną energii stanu podstawowego wybranych układów atomowych 7. Metoda Hartree-Focka <ul style="list-style-type: none"> - wyznaczenia funkcji falowej i energii stanu podstawowego atomu helu metodą Hartree-Focka-Roothaana 8. Potencjał elektronowy typu Morsa w czasoszkach dwuatomowych <ul style="list-style-type: none"> - wyznaczenie stałych siłowych wiązania - wyznaczenie czystości drgań atomów
Miernictwo komputerowe	K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U04, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03		<ul style="list-style-type: none"> Budowa i działanie przetworników A/C i C/A • Omówienie podstawowych parametrów urządzeń • Pomiar przyspieszenia ziemskiego z wykorzystaniem przetwornika A/C Stabilizacja temperatury z wykorzystaniem przetworników A/C i termorezystorów • Konstrukcja i wykonanie systemu kontroli temperatury w reaktorze HF-CVD, Czujniki tensometryczne stosowane w nauce, technice i życiu codziennym • Budowa prostej wagi cyfrowej Wykonywanie pomiarów A/C i C/A w pomiarach napięcia i prądu stałego • Porównanie układów pomiaru charakterystyk I-V diody półprzewodnikowej • Zalety i wady technik cyfrowych
Klasyczna i kwantowa fizyka statystyczna	K_W01, K_W03, K_U01, K_U10, K_K01		<ol style="list-style-type: none"> 1. Obraz makroskopowy Podstawowe parametry termodynamiczne 2. Obraz mikroskopowy: teoria kinetyczna gazów Zjawiska transportu: przewodnictwo cieplne, dyfuzja. 3. Ciężko, ciepło właściwe i entropia. Procesy nieodwracalne. 4. Podjęcie statystyczne Obraz atomowy. Przestrzeń fazowa, zespół statystyczny 5. Rozkład Maxwella-Boltzmanna Ekwipartycja energii. Szalotka czasu. Dopplerowskie poszerzenie linii widmowych. 6. Gaz Fermiego Fermiony, statystyka Fermiego. Energia Fermiego. Elektrony w ciałach stałych. 7. Gaz Bosego Przykłady bozonów: fotony, fonony. Statystyka Bosego. Kondensacja Bosego-Einsteina.
Mechanika kwantowa	K_W02, K_W05, K_U01, K_U04, K_K05		<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementarna teoria przedstawień (reprezentacji) <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Notacja Diraca. Przestrzeń Hilberta 1.2. Przedstawienie położeniowe, energetyczne i pędowe 2. Ogólna teoria transformacji unitarnych <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Przekształcenie kanoniczne 2.2. Transformacje unitarne odpowiadające zmianom z upływem czasu 3. Elementy teorii grup ciągłych

EU-E₂-US/27/2018/2018

		<p>3.1. Definicja grupy</p> <p>3.2. Grupy ciągłe: r-parametrowe grupy Lie'go, generatory grupy</p> <p>4. Symetrie i zasady zachowania</p> <p>4.1. Jednorodność czasu i przestrzeni; izotropia i inwersja przestrzeni, inwersja czasu</p> <p>4.2. Zasady zachowania energii, pędu, momentu pędu, parzystości; twierdzenie Kramersa</p> <p>5. Wartości własne operatorów J^2 i J_z</p> <p>5.1. Wyznaczenie wartości własnych operatorów J^2 i J_z w oparciu o związki komutacyjne</p> <p>6. Składanie momentów pędu</p> <p>6.1. Złożenie trzech momentów pędu; współczynniki Clebscha-Gordana i współczynniki 3-j</p> <p>6.2. Złożenie trzech momentów pędu; współczynniki 6-j</p> <p>7. Równanie Kleina-Gordona</p> <p>7.1. Częstki elementarne w mechanice kwantowej</p> <p>7.2. Równanie Kleina-Gordona</p> <p>7.3. Swobodny ruch cząstki o spinie równym zero</p> <p>8. Stany stacjonarne cząstki w polu elektromagnetycznym</p> <p>8.1. Rozwiązanie równania Kleina-Gordona dla cząstki swobodnej; antycząstki</p> <p>8.2. Rozwiązanie równania Kleina-Gordona dla elektronu w polu kulombowskim; struktura subtelna widma</p> <p>8.3. Struktura subtelna widma</p> <p>9. Równanie Diraca</p> <p>9.1. Heurystyczne wyprowadzenie równania Diraca</p> <p>10. Swobodny ruch cząstek opisywanych równaniem Diraca</p> <p>10.1. Stany stacjonarne cząstki swobodnej; antymateria</p> <p>10.2. Dokładność wyznaczenia położenia cząstki w relatywistycznej mechanice kwantowej</p> <p>11. Moment pędu elektronu w teorii Diraca</p> <p>11.1. Spin elektronu</p> <p>11.2. Całkowity moment pędu elektronu</p> <p>12. Równanie Pauliego</p> <p>12.1. Relatywistyczne poprawki do ruchu elektronu w polu elektromagnetycznym</p> <p>12.2. Przybliżone rozwiązanie równania Diraca dla elektronu w polu kulombowskim</p> <p>12.3. Struktura subtelna widma</p> <p>13. Atom wodoru w teorii Diraca</p> <p>13.1. Rozwiązanie ścisłe równania Diraca dla elektronu w polu kulombowskim</p> <p>14. Atom w zewnętrznych polach</p> <p>14.1. Atom w zewnętrznym polu magnetycznym; zjawisko Zeemana i Paschena-Backa</p> <p>14.2. Atom w zewnętrznym polu elektrycznym; liniowy i kwadratowy efekt Starka</p>
<p>Programowanie w LabView</p>	<p>K_W04, K_W06, K_W08, K_U02, K_U04, K_U10, K_K02</p>	<p>1. Wprowadzenie do platformy LabView</p> <p>2. Nawigacja w programie LabView - okna, menu, front panel, block diagram, tworzenie projektów, funkcje</p> <p>3. Implementacja VI - interfejs użytkownika, typy danych, wykresy</p> <p>4. Implementacja VI - pętle while i for, sekwencje</p> <p>5. Implementacja VI - timing oraz funkcje wyboru, dokumentacja VI</p> <p>6. Relacje Danych - użycie łączuchów, wskaźników, typów</p> <p>7. Zasoby - formaty danych, pobieranie i zapisywanie danych</p> <p>8. Relacje danych - zmienne lokalne i globalne</p> <p>9. Techniki testowania i debugowania aplikacji</p> <p>10. Kompilowanie aplikacji i aplikacje przenośne</p> <p>11. Akwizycja danych - karty pomiarowe, hardware, pobieranie danych analogowych i cyfrowych, generacja danych</p> <p>12. Techniki programowania</p>

EU-E₂-US121/2018/2018

<p>Metody opracowywania danych eksperymentalnych</p>	<p>K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U06, K_U10, K_K02, K_K03</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemy precyzyjnego określenia przedmiotu badań <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Właściwe rozumienie problemu; określenie warunków brzegowych i potencjalnych zagrożeń, niejasności 1.2. Prezentacja rozwiązania, czym jest i do czego służy 2. Przykłady pomiarów nietypowych, trudno definiowalnych <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Pomiar, odległości małych, dużych i bardzo dużych 2.2. Elektryczne pomiary wielkości nieelektrycznych 2.3. Graficzne rozwiązania równań 3. Gromadzenie danych i ich przetwarzanie <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Metody zapisu danych, wybór i ograniczenia 3.2. Przetwarzanie danych, skrypty w programach Excel i Diadem NI 4. Własności prezentacja wyników <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Sztuka rysowania wykresów i tabel 4.2. Podstawy prawidłowej edycji tekstu <p>Sporządzenie kwereńdy literatury w zadanym temacie.</p>
<p>Spektroskopia atomowa i molekularna</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01, K_K05</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Spektroskopia atomowa i molekularna 1.2. Rodzaje widm 1.3. Wzór Balmera; wzór Rydberga 1.4. Teoria Bohra atomu wodoru 1.5. Iony wodoropodobne 1.6. Zależność od masy jądra <ol style="list-style-type: none"> 2. Atom wodoru <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Równanie Schrödingera 2.2. Teoria kwantowa 2.3. Spin elektronu 2.4. Moment magnetyczny elektronu; struktura subtelna widma <ol style="list-style-type: none"> 3. Atom o dwu elektronach <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Atom helu 4. Atomy wieloelektronowe <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Przybliżenie pola centralnego 4.2. Całkowity moment pędu atomu 4.3. Sprzężenie L-S i J-J 5. Teoria promieniowania <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Prawdopodobieństwa przejść 5.2. Promieniowanie dipolowe i multipolowe 5.3. Reguły wyboru 5.4. Kształt linii widmowej <ol style="list-style-type: none"> 6. Widma atomowe <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Atomy metali alkalicznych 6.2. Iony alkaliopodobne 7. Atom w polu magnetycznym <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Normalny i anomalny efekt Zeemana 8. Atom w polu elektrycznym 8.1. Atom wodoru 9. Nadszczelna struktura widm i przesunięcie izotopowe. <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Magnetyczny dipolowy moment jądra 9.2. Nadszczelna struktura oddziaływania magnetycznego 9.3. Nadszczelna struktura oddziaływania z kwadrupolowym momentem jądra 9.4. Efekt izotopowy

EU-F₂-US127/2018/2019

	<p>10. Ruch rotacyjny i oscylacyjny</p> <p>10.1. Częstotzki dwuatomowe</p> <p>10.2. Ruch oscylacyjny i rotacyjny</p> <p>10.3. Spektroskopia rotacyjno-oscylacyjna</p> <p>11. Struktura elektronowa cząsteczki</p> <p>11.1. Częstotzki dwuatomowe homojądrowe i heterojądrowe</p> <p>11.2. Przejścia elektronowe</p> <p>11.3. Struktura oscylacyjna i rotacyjna widm elektronowych</p>	<p>10. Ruch rotacyjny i oscylacyjny</p> <p>10.1. Częstotzki dwuatomowe</p> <p>10.2. Ruch oscylacyjny i rotacyjny</p> <p>10.3. Spektroskopia rotacyjno-oscylacyjna</p> <p>11. Struktura elektronowa cząsteczki</p> <p>11.1. Częstotzki dwuatomowe homojądrowe i heterojądrowe</p> <p>11.2. Przejścia elektronowe</p> <p>11.3. Struktura oscylacyjna i rotacyjna widm elektronowych</p>	<p>1. Naturalne źródła promieniowania, przemiany promieniowości i ich łańcuchy, równowaga promieniotwórcza, statystyczny charakter rozpadów jądrowych</p> <p>2. Sztuczne źródła promieniowania: sztuczne izotopy promieniotwórcze - metody wytwarzania, akceleratorzy kolowe i liniowe, źródła neutronów</p> <p>3. Oddziaływanie ciężkich cząstek naładowanych z materią - przekroje czynne na poszczególne rodzaje reakcji</p> <p>4. Oddziaływanie lekkich cząstek naładowanych z materią - przekroje czynne na poszczególne rodzaje reakcji</p> <p>5. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią - przekroje czynne na poszczególne rodzaje reakcji</p> <p>6. Oddziaływanie neutronów z materią - przekroje czynne na poszczególne rodzaje reakcji</p> <p>7. Sposoby detekcji poszczególnych rodzajów promieniowania - zasady działania i budowa różnych rodzajów komór i liczników; promieniowanie Czerenkowa</p> <p>8. Oddziaływanie promieniowania na organizmy żywe</p>
<p>Oddziaływanie promieniowania z materią</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_K01, K_K05</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W05, K_U04, K_U07, K_K01, K_K05</p>	<p>1. Wybrane kwantowo-mechaniczne metody obliczeniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda Hartree-Focka; - metoda oddziaływania konfiguracji; - rachunek zaburzeń Møllera-Plesseta; <p>2. Wybrane metody półempiryczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda Hückla; - metoda PPP; - metody CNDO, INDO; - metody MNDO, MNDO; - metody ZINDO, SINDO; - metody AM1, PM3. <p>3. Metody oparte na teorii funkcjonału gęstości elektronowej.</p> <p>4. Bazy funkcyjne stosowane w obliczeniach kwantowo-mechanicznych.</p> <p>5. Mechanika molekularna i dynamika molekularna.</p> <p>6. Przykłady zastosowań metod modelowania molekularnego.</p>
<p>Jezyk obcy</p> <p>Jezyk obcy specjalistyczny</p> <p>Modelowanie molekularne</p>			<p>1. Nauka o defektach - wprowadzenie.</p> <p>2. Defekty w materiałach optycznych w różnej postaci krystalicznych.</p> <p>3. Energetyczne diagramy fosforów. Model pasm energetycznych. Model krzywych potencjalnych.</p> <p>4. Spektroskopowe metody obserwacji defektów punktowych.</p> <p>5. Spektroskopowe metody obserwacji domieszek.</p> <p>6. Procesy przekazu energii wzbudzenia.</p> <p>7. Radioskopowe metody obserwacji defektów punktowych i domieszek.</p>
<p>Spektroskopia defektów i domieszek</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W05, K_U04, K_U07, K_K01, K_K05</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U10, K_K01, K_K03, K_K05</p>	<p>1. Nauka o materiałach - wprowadzenie</p> <p>2. Monokryształy</p> <p>3. Warstwy</p> <p>4. Warstwy monokryształiczne</p>
<p>Nowoczesna inżynieria materiałowa</p>			

EU-F₂-US121/2018/2018

<p>Detektory promieniowania jonizującego</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_K01, K_K05</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Polikryształy 6. Wzrosty polikrystaliczne 7. Nanomateriały 8. Materiały amorficzne, szkła 9. Materiały kompozytowe 10. Defekty materiałów 11. Metody badania właściwości materiałów <ol style="list-style-type: none"> 1. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią, źródła promieniotwórcze – rekaptitulacja. Oddziaływanie promieniowania alfa, beta i gamma z materią, promieniowanie neutronowe, efekty: fotoelektryczny, Comptona i tworzenia par, depozycja energii, współczynniki absorpcji, detekcja neutronów. 2. Detektory scyntylacyjne. Mechanizm powstawania sygnału scyntylacyjnego w scyntylatorach nieorganicznych i organicznych, fluorescencja i fosforescencja, scyntylatory stałe ciekłe i gazowe, Parametry impulsu scyntylacyjnego, Materiały o dobrych własnościach scyntylacyjnych. Widmo promieniowania scyntylacyjnego. Metody detekcji scyntylacji. Fotopowielacze. Analiza kształtu impulsu scyntylacyjnego. 3. Transport sygnału świetlnego. Współczynnik załamania światła i całkowite odbicie wewnętrzne, światłowody i materiały światłowodowe, wyjątkowość transportu światła, rozwiązania konstrukcyjne światłowodów, układy scyntylacyjno-swiatłowodowe. 4. Rodzaje detektorów scyntylacyjnych, układy spektrometryczne. Rozwiązania konstrukcyjne detektorów scyntylacyjnych, możliwości aplikacyjne, dobór scyntylatora do rodzaju promieniowania i materiału próbki. Spektrometry ze scyntylatorami stałymi i ciekłymi, projekt eksperymentu pontiatrowego. 5. Komora jonizacyjna. Zakres kombinacji i zakres komory jonizacyjnej. Komory płaskie i cylindryczne. Pierścienie potencjalowe i obojętne. Twierdzenia Ramo, generacja impulsu. Odczyt impulsowy i prądowy. Komory jonizacyjne w układach diagnostyki hadronowej, wiązki terapeutycznej. 6. Gazowy licznik proporcjonalny. Mnożenie lawinowe. Mieszalniny klasyczne i tkankopodobne. Widma i ich interpretacja. Rola czynnika gaszącego. Sekwencja czasowa zjawisk zachodzących w detektorze. Liczniki proporcjonalne w zastosowaniach medycznych. 7. Licznik Geigera-Mueller. Mechanizm formowania impulsu. Plateau liczby zliczeń. Czas martwy. Wydajność detekcji. Efekty starzenia. Liczniki G-M w dozymetrii.
<p>Niekonwencjonalne źródła energii</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_K01, K_K05</p>	<p>Źródła energii konwencjonalnej, paliwa i ich klasyfikacja. Źródła energii niekonwencjonalnej: Energia wód i typy elektrowni wodnych. Wykorzystanie energii słonecznej. Konstrukcja kolektorów słonecznych i systemów solarnych. Baterie fotowoltaiczne. Źródła geotermalne, występowanie i sposoby ich wykorzystania. Pompy ciepła. Elektrownie wiatrowe. Biomasa. Systemy kogeneracyjne. Sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii. Wybrane elementy fizyki jądrowej - budowa jądra atomowego, model kropkowy, optyczny, powłokowy i kolektywny jądra, reakcje jądrowe, rozpady promieniotwórcze, rodzaje promieniowania i jego właściwości, cząstki elementarne; podstawy teorii reaktorów jądrowych - reakcje jądrowe z neutronami, reakcja rozszczepiania, spowalanie, przekroje czynne, cykl neutronów w reaktorach jądrowych, podstawowe elementy reaktorów jądrowych, klasyfikacja reaktorów jądrowych, praca reaktora jądrowego w stanach ustalonych i niustalonych, procesy reaktywnościowe w reaktorach jądrowych, kompensacja i regulacja reaktywności; podstawowe typy bloków jądrowych i ich budowa - podstawowe typy energetycznych reaktorów jądrowych, budowa bloków jądrowych ze szczególnym uwzględnieniem układów bezpieczeństwa, energetyka jądrowa - rys historyczny, stan obecny, nowe koncepcje energetycznych reaktorów jądrowych, perspektywy realizacji syntezy jądrowej; cykl paliwowy w energetyce jądrowej (wydobywanie rudy, wytworzenie paliwa, przetró i składowanie paliwa), problemy bezpieczeństwa w energetyce jądrowej; awarie w blokach jądrowych.</p>
<p>Magnetyzm</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_U01, K_U10, K_K01, K_K02</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetyzm atomów 1.1. spinowy i orbitalny magnetyzm izolowanych atomów 1.2. rola orbitali atomowych d i f; atomy metali przejściowych i ziem rzadkich 2. Jon magnetyczny w kryształach

E4-E2-127/2018/2019

		<p>2.1. Izolowany jon magnetyczny w kryształce. 2.2. Paramagnetyzm 3. Termodynamika układu wielu momentów magnetycznych 4. Materiały magnetyczne. 4.1. Oddziaływania wymienne 4.2. Ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm 4.3. Oddziaływania dipol-dipol 4.4. Histeresa 5. Magnetyzm pasmowy, magnetyzm w metalach 6. Wzbudzenia magnetyczne 7. Przejścia fazowe 8. Nowe materiały spintroniczne.</p>
<p>Fizyka międzypowierzchni</p>	<p>K_W02, K_W04, K_W07, K_U04, K_U08, K_K01, K_K02</p>	<p>1. Termodynamika powierzchni, napięcie i energia powierzchniowa, równowagowy kształt kryształów 2. Krystalografia w dwóch wymiarach, refleksja i rekonstrukcja, powierzchniowo czułe metody dyfrakcyjne: dyfrakcja elektronów niskoenergetycznych (LEED) i odbiciowa dyfrakcja elektronów wysokoenergetycznych (RHEED), zastosowanie promieniowania synchrotronowego 3. Spektroskopie elektronowe, analizatory i detektory elektronów, spektroskopie fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS) i nadfioletu UPS, spektroskopia elektronów Augera 4. Mikroskopie ze skanującą sondą: skaningowa mikroskopia i spektroskopia tunelowa (STM), mikroskopia sił atomowych (AFM), mikroskopia siły magnetycznej (MFM) 5. Procesy adsorpcji, adsorpcja fizyczna i chemiczna, izoterma Langmuira 6. Obszar międzyfazowy pomiędzy elektrodą i roztworem jonowym. Kinetyka reakcji przeniesienia ładunku, teorie przemieszczenia elektronu 7. Granica międzyfazowa: struktura wody międzyfazowej, adsorpcja jonów, struktura międzyfazowa cieczy jonowych 8. Woltempometry cykliczne, spektroskopia impedancji elektrochemicznej 9. Czujniki elektrochemiczne, kondensatory elektrochemiczne, ogniw a paliwowe.</p>
<p>Laboratorium materiałów luminescencyjnych</p>	<p>K_W02, K_W04, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U08, K_U10, K_K01</p>	<p>1. Wprowadzenie do przedmiotu. 2. Pomiar widm fotoluminescencji oraz wzbudzenia fotoluminescencji. 3. Badanie temperaturowych zależności widm fotoluminescencji. 4. Badanie czasu zaniku fotoluminescencji. 5. Pomiar widm oraz wydajności katodoluminescencji materiałów. 6. Pomiar luminescencji stymulowanej termicznie (TSL). 7. Pomiar widm termoluminescencji z rozdzielczością spektralną. 8. Pomiar wydajności scyntylacyjnej materiałów. 9. Pomiar zaniku scyntylacji materiałów przy wzbudzeniu cząstkami alfa. 10. Badanie procesów przekazania energii wzbudzenia w materiałach luminescencyjnych. 11. Identyfikacja jonów metali ziem rzadkich z przejściami 4f-4f na podstawie widm luminescencyjnych oraz czasów zaniku luminescencji materiałów. 12. Identyfikacja jonów metali ziem rzadkich z przejściami 4f-5d na podstawie widm luminescencyjnych oraz czasów zaniku luminescencji materiałów. 13. Identyfikacja jonów metali przejściowych na podstawie widm luminescencyjnych oraz czasów zaniku luminescencji materiałów. 14. Identyfikacja jonów rtęci na podstawie widm luminescencyjnych oraz czasów zaniku luminescencji materiałów.</p>
<p>Fizyka cienkich warstw</p>	<p>K_W02, K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01</p>	<p>Wykład: 1. Ogólna charakterystyka warstw. Mechanizm wzrostu cienkich warstw. Epitaksja. 2. Kinetyka wzrostu warstw. 3. Fizyczne podstawy wzrostu warstw na różnych etapach. 4. Ewolucja struktury i morfologii warstw.</p>

EU-F₂-US1.27/2018/2018

		<p>5. Metoda ciekalsji z cieczy (metoda LPE). Wzrost homopietakstajalny. Wzrost heteropietakstajalny.</p> <p>6. Naporowanie próżniowe. Morfologia warstw. Epitaksja za pomocą wiązki laserowej (metoda Pulse Laser Deposition, PLD).</p> <p>7. Epitaksja z fazy gazowej. Metoda HF CVD. Metoda MBE. Metoda MOVPE.</p> <p>8. Metody charakteryzacji warstw.</p> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar grubości warstwy metodą ważenia 2. Pomiar grubości warstwy metodą interferometriczną 3. Badanie morfologii warstw metodą mikroskopii skaningowej 4. Wyznaczenie stałej sieci oraz niedopasowania warstwa – podłoża metodą dyfrakcji rentgenowskiej 5. Analiza składu pierwiastkowego warstwy za pomocą techniki SEM-EDX 6. Pomiar widm absorpcyjnych warstw różnych materiałów 7. Identyfikacja materiału warstwy techniką fotoluminescencji 8. Identyfikacja rodzaju promieniowania jonizującego z wykorzystaniem warstw scyntylacyjnych 9. Identyfikacja składu materiału na podstawie widm katodoluminescencji 10. Identyfikacja promieniowania UV i rentgenowskiego z wykorzystaniem warstw materiałów dozymetrycznych
<p>Metody elektryczne w badaniach cienkich warstw</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_K01, K_K03</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie, mechanizm przewodnictwa, diagramy energetyczne materiałów krystalicznych, amorficznych, organicznych 2. Elementy rezystor, dioda Schottky'ego, diody MIS i tunelowe, tranzystor cienkowarstwowy 3. Elementy dwu elektrodowe, pomiarowy siłko prądowe, Przewodnictwo (omowe, Pool-Frekel, tunelowanie, prądy ograniczone ładunkiem przeszerzonym (SCLC), Diody Schottky'ego – pomiarowy charakterystyk I-V-T, pomiarowy ruchliwości van der Pauw, efekt Halla 4. Spektroskopia admittance – nisko częstotliwościowe pomiarowy, dc admittance, obwody równoważne, SCLC, stany powierzeniowe i defekty z głębokimi poziomami 5. Techniki niestacjonarne – kinetyka rekombinacji i wychwytu RSH, spektroskopia prądów niestacjonarnych (ODLTS), termiczne stymulowane prądy (TSC), pomiarowy niestacjonarnej pojemności (DLTS) 6. Wyznaczanie ruchliwości metodą time-of-flight, 7. Tranzystory cienkowarstwowe (FET, MOSFET, TFT), wpływ kontaktów (oporność, wysokość barier, granice ziaren, zbliżania, przewodnictwo równoległe 8. Wpływ pułapek na przewodnictwo, struktur – wpływ pułapek na charakterystyki TFT
<p>Nowoczesne materiały termoelektryczne</p>	<p>K_W02, K_U04, K_K01, K_K02</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opis fenomenologiczny zjawisk termoelektrycznych. Efekt Joule'a, Zjawisko Seebecka, Zjawisko Peltiera, Zjawisko Thomsona. Efekty termoelektryczne w półprzewodnikach i metalach. Masa efektywna. Koncentracja nośników. Przewodnictwo elektryczne. Przewodność cieplna. Współczynnik dobroci. Strategia zwiększania wydajności materiałów termoelektrycznych. 2. Klasyczne materiały termoelektryczne. Materiały w bazie tellurku. Materiały tlenkowe. Układy z silnie skorelowanymi elektronami. Szkieł fononowe. Skuterudyty. Klaratry. Wykorzystanie kwantowych efektów rozmiarowych do podniesienia parametru ZT. Krople kwantowe, nanoduty, supplecti z materiałów termoelektrycznych. Grafen. Nanorurki węglowe. Właściwości termoelektryczne nanokompozytów polimerowych. 3. Metody preparatyki materiałów termoelektrycznych. Synteza mechaniczna. Prasowanie izostatyczne na gorąco. Plazmowe spiekanie iskrowe. Szybkie chłodzenie ze stanu ciekłego. Synteza mikrofalowa. Inne metody. 4. Zastosowanie materiałów termoelektrycznych w sensorach, generatorach termoelektrycznych oraz pompach ciepła. Generatory do odzysku ciepła odpadowego. Budowa i parametry techniczne modułów Peltiera. Zasady projektowania i obliczeń chłodzarek termoelektrycznych. Wnioski i perspektywy na przyszłość.
<p>Wykład monograficzny (w j. ang.)</p>	<p>K_W01, K_W02, K_U08, K_U09, K_K01</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Synteza i badanie właściwości elektrycznych cienkich warstw diamentowych 2. Synteza warstw diamentowych przy użyciu metod CVD 3. Charakterystyki I-V-T 4. Charakterystyki zmianopięrdowe 5. Spektroskopia QDLTS (Charge Deep Level Transient Spectroscopy)

EV-2-15/21/2018/2019

Seminarium magisterskie	K_W01, K_W02, K_W10, K_W11, K_W12, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10, K_K04, K_K06	<p>6. Termoluminescencja i katodoluminescencja (TL i CL)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utrwalenie wiedzy z zakresu podstawowych działów fizyki na poziomie studiów II-go stopnia oraz rozszerzanie wiedzy o zagadnieniach nawiązujące do fizyki współczesnej. 2. Zasady pisania prac dyplomowych. 3. Konsultacje dotyczące 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 magisterskich. 7. Ugruntowanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z pracą magisterską na podstawie literatury przedmiotu. 8. Wyszukiwanie i krytyczna analiza materiałów pokazowych z Internetu. 9. Wybrane aspekty prawa autorskiego. 10. Możliwości praktycznych zastosowań wyników otrzymanych w ramach pracy magisterskiej; rozpoznanie potrzeb rynku z zakresu zagadnień pomiarowych w pracy magisterskiej.
Chemia obliczeniowa	K_W01, K_W02, K_W05, K_U04, K_U07, K_K01, K_K05	<p>1. Wybrane kwantowo-mechaniczne metody obliczeniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - rachunek zaburzeń Møllera-Plesseta - metody oparte na teorii sprzężonych klasierów <p>2. Bazy funkcyjne stosowane w obliczeniach kwantowo-mechanicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - bazy funkcji Slatera i bazy funkcji Gaussa; - baza minimalna; - bazy rozszerzone; - funkcje dyfuzyjne; - funkcje polaryzacyjne; - funkcje typu midbond; <p>3. Bazy zaprojektowane do obliczeń właściwości elektrycznych.</p> <p>3. Optymalizacja parametrów geometrycznych cząsteczek.</p> <p>4. Opis oddziaływań międzycząsteczkowych na gruncie mechaniki kwantowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energia oddziaływania w kompleksach van der Waalsa i w kompleksach zawierających wiązania wodorowe; - właściwości elektryczne indukowane oddziaływaniem w kompleksach van der Waalsa i w kompleksach zawierających wiązania wodorowe. <p>5. Przewidywanie parametrów widm metodami mechaniki kwantowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - widma UV-Vis oraz IR; - widma NMR.
Spektroskopia optyczna w kryminalistyce	K_W01, K_W02, K_W05, K_U04, K_U07, K_K01, K_K05	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spektroskopia optyczna w badaniach kryminalistycznych. 2. Spektroskopia absorpcyjna i odbiciowa w kryminalistyce. 3. Spektroskopia w podczerwienu, ultrafiolecie oraz spektroskopia Ramana w badaniach kryminalistycznych. 4. Spektroskopia luminescencyjna w badaniach kryminalistycznych. 5. Radiospektroskopowe metody badań w kryminalistyce 6. Spektroskopia rentgenowska w kryminalistyce
Właściwości materiałów i substancji w badaniach kryminalistycznych	K_W01, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U05, K_K01, K_K03, K_K05	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja materiałów w kontekście badań kryminalistycznych. 2. Oddziaływanie prądu elektrycznego z tkankami organizmów żywych. 3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z tkankami organizmów żywych. Zastosowanie promieniowania laserowego i jonizującego w kryminalistyce. 4. Mikroskopia optyczna i elektronowa w badaniach kryminalistycznych. 5. Ultrafiolet w badaniach kryminalistycznych. 6. Znaczniki luminescencyjne w kryminalistyce. 7. Dozymetria. Zastosowanie metody termoluminescencji (TL) oraz optycznie stymulowanej luminescencji (OSL) w badaniach kryminalistycznych. 8. Tomografia w kryminalistyce.

Eu-12 - us 127 / 2018 / 2018

<p>Metody instrumentalne w badaniach autentyczności dzieł sztuki</p>	<p>K_W01, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U05, K_K02, K_K03</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podział metod instrumentalnych w kontekście badań autentyczności dzieł sztuki. 2. Refrakcja, transmisja, absorpcja. Widzenie barwe. Techniki fotograficzne: fotografia w świetle widzialnym, reflektografia w ultrafiolecie, luminescencja wzbudzana promienowaniem ultrafioletowym, reflektografia w podczerwieni, kolorowa podczerwień. 3. Termowizja. Techniki radarowe. 4. Mikroskopia optyczna vs. mikroskopia elektronowa. Badania mikrokryształoskopowe. 5. Rentgenografia i tomografia komputerowa. Skanowanie laserowe i profilometria optyczna. Optyczna tomografia koherencyjna. 6. Mikroanaliza, przekroje poprzeczne, wybarwienie próbek warstw malarskich, szlify cienkie, badania petrograficzne. 7. Techniki chromatograficzne, termogravimetria i różnicowa analiza termiczna. Analiza składu pierwiastkowego. Dyfrakcja rentgenowska w badaniach strukturalnych materiałów zabytkowych. Spektroskopia absorcyjna w podczerwieni vs. spektroskopia wzbudzenia Ramana. 8. Datowanie termoluminescencyjne, datowanie metodą C14. Elektronowy rezonans paramagnetyczny w datowaniu.
<p>Toksykologia</p>	<p>K_W01, K_W09, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toksykologia – rys historyczny. 2. Podstawowe pojęcia. Ksenobiotyk, trucizna, toksyczność, mutagenność, kancerogenność, teratogenność, dawka progowa, dawka toksyczna, dawka śmiertelna. 3. Mechanizmy działania toksycznego. Biotransformacja, akumulacja i wydalanie trucizn. 4. Toksykometria. 5. Zatrucia lekami. 6. Toksyczność substancji uzależniających. 7. Toksyczność metali i półmetali. 8. Toksyczność niemetali. 9. Trucizny pochodzenia zwierzęcego. 10. Substancje toksyczne pochodzenia roślinnego. 11. Bezpieczeństwo chemiczne. 12. Pierwsza pomoc w ostrych zatruciach.
<p>Laboratorium kryminalistyczne 2</p>	<p>K_W07, K_W08, K_W09, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U10, K_K01, K_K03</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy analizy porównawczej <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Cele analizy porównawczej 1.2. Metody, ograniczenia 1.3. Podstawy geologii sądowej. 2. Zastosowanie spektroskopii z wykorzystaniem energii rozprószonej jako metody analizy pochodzenia badanego materiału w kryminalistyce dowodowej <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Praca SEM i EDS. Opis metod i ograniczeń. Ćwiczenia praktyczne. 3. Zastosowanie dyfrakcji rentgenowskiej jako metody analizy porównawczej w kryminalistyce dowodowej <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Dyfrakcja rentgenowska, opis metody, korzyści i ograniczenia. 4. Spektroskopia Ramana jako metoda określania "jakości" diamentów <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Opis metody, ograniczenia i korzyści 5. Analiza i łączenie faktów 6. Wykorzystanie techniki PCR w zwałowaniu nielegalnych hodowli mieszańców Sus serofa f. serofa i Sus serofa f. domestica oraz fałszerstw mięsa
<p>Balistyka</p>	<p>K_W01, K_W02, K_U04, K_U05, K_U10, K_K01, K_K04</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd podstawowych zagadnień z zakresu balistyki. 2. Nieypowe układy miotające. 3. Silniki raketowe na paliwo stałe i ciekłe. 4. Skutki działania materiałów wybuchowych. 5. Techniki kryminalistyczne w zakresie broni i amunicji. 6. Przepisy dotyczące postępowania z bronią i amunicją strzelecką.
<p>Kryminalistyka</p>	<p>K_W01, K_W02, K_U02, K_U08, K_K01, K_K02</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zajęcia wprowadzające 2. Wybrane zagadnienia prawa karnego materialnego – zakres rozszerzony 2.1. ogólne pojęcie przestępstwa

EU-E-NS 121/2018/2019

		<ul style="list-style-type: none"> 2.2. ustawowe znamiona przestępstwa 2.3. formy popełnienia przestępstwa 3. Wybrane zagadnienia prawa karnego procesowego – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 3.1. podmioty procesu karnego 3.2. czynności procesowe 3.3. środki dowodowe 3.4. postępowanie przygotowawcze 4. Kryminalistyka – zagadnienia ogólne – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 4.1. system i definicja kryminalistyki 4.2. podstawowe działy kryminalistyki 4.3. tendencje rozwojowe współczesnej kryminalistyki 5. Źródła i środki dowodowe w kryminalistyce – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 5.1. identyfikacja kryminalistyczna 5.2. modus operandi 5.3. ekspertyza kryminalistyczna 6. Tatyka kryminalistyczna – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 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. medycyna sądowa w procesie karnym 7. Technika kryminalistyczna – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 7.1. metody identyfikacji człowieka 7.2. metody identyfikacji rzeczy 7.3. kryminalistyczna problematyka broni palnej 7.4. fotografia kryminalistyczna 7.5. promieniowanie elektromagnetyczne w kryminalistyce oraz nieelektromagnetyczne sposoby uzyskiwania obrazu śladów kryminalistycznych
Kryminologia	K_W01, K_W02, K_U02, K_U08, K_K01, K_K02	<ul style="list-style-type: none"> 1. Przecznioł kryminologii – wstęp – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 1.1. definicja i podział kryminologii 1.2. ogólna charakterystyka współczesnej przestępczości 2. Podstawowe źródła informacji o przestępczości – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 2.1. statystyki kryminologiczne 2.2. struktura przestępczości 2.3. geografia przestępczości 2.4. zagadnienie „ciemnej liczby” 3. Metody badań kryminologicznych – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 3.1. cele badań kryminologicznych 3.2. metody statystyczne 3.3. obserwacja, kwestionariusze, dokumenty 3.4. badania psychologiczne 3.5. badania sposobów porozumiewania się przestępców - subkultura 4. Niektóre ujemne zjawiska społeczne o potencjale kryminogennym – zakres rozszerzony <ul style="list-style-type: none"> 4.1. zagrożenie środowiska naturalnego 4.2. wypadki drogowe 4.3. wypadki przy pracy 4.4. stan zdrowia psychicznego

EU-F₂-US/27/2018/2019

		<ul style="list-style-type: none"> 4.5. alkohol a przestępcstwo 4.6. narkomania i lekomania a przestępcstwo 4.7. samobójstwo jako problem kryminologiczny 4.8. prostytucja 4.9. bezrobocie 5. Determinanty zjawisk przestępczych – zakres rozszerzony 5.1. syndrom i potencjał przestępczości 5.2. zjawiska kulturowe o negatywnej treści społecznej 5.3. rodzina, szkoła 5.4. wikrymologia 6. Prognozy kryminologiczne – zakres rozszerzony 7. Wybrane zagadnienia ekspertryzy kryminologicznej – zakres rozszerzony 8. System profilaktyki kryminologicznej – zakres rozszerzony 8.1. społeczne formy działalności profilaktycznej 8.2. środki masowej informacji 8.3. państwowy system zapobiegania przestępczości 8.4. resocjalizacja w warunkach izolacji penitencjarnej
Fizykochemia powierzchni w badaniach kryminalistycznych	K_W01, K_W02, K_U02, K_U08, K_K01	<ul style="list-style-type: none"> 1. Wstęp – cele warsztwy w badaniach kryminalistycznych. 2. Kinetyka wzrostu warstw. 3. Fizyczne podstawy różnych etapów wzrostu warstw. 4. Ewolucja struktury i morfologii warstw. 5. Metody charakteryzacji warstw. 6. Daktyloskopia w badaniach kryminalistycznych. Materiały stosowane w daktyloskopii. Fizykochemia powierzchni w badaniach daktyloskopijnych. 7. Metody wzrostu warstw. <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Pomiar grubości warstwy metodą interferometryczną 2. Badanie składu warstwy na podstawie widm absorpcyjnych 3. Badanie składu warstwy na podstawie pomiarów fotoluminescencji 4. Identyfikacja rodzaju promienionanania jonizującego z wykorzystaniem warstw scyntylacyjnych 5. Badanie składu materiału na podstawie pomiarów katodoluminescencji 6. Mikroskopia skaningowa w badaniach struktury warstw 7. Dyfrakcja rentgenowska w badaniach struktury warstw 8. Analiza składu warstwy za pomocą mikroskopu skaningowego
Kryptologia	K_W03, K_W06, K_U04, K_K01, K_K03	<ul style="list-style-type: none"> 1. Zarządzanie kluczami i ich dystrybucja 2. Uwierzytelnianie użytkowników 3. Bezpieczeństwo transportu danych 4. Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych 5. Bezpieczeństwo poczty elektronicznej 6. Bezpieczeństwo systemów – intruzy 7. Szkodliwe oprogramowanie 8. Firewall 9. Prawne i etyczne aspekty bezpieczeństwa komputerowego
Identyfikacja substancji chemicznych	K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01, K_K03	<p>Pojęcia podstawowe – zakres badań.</p> <p>Fizykochemia kryminalistyczna – pojęcia ogólne.</p> <p>Metodyka badań wykorzystywana w kryminalistyce – klasyczna analiza jakościowa.</p> <p>Podstawy teoretyczne:</p> <p>-spektrofotometrii IR, UV VIS.</p>

EU-FA-US.121/2018/2019

Laboratorium identyfikacji materiałów	<p>K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01, K_K03</p> <ul style="list-style-type: none"> - spektroskopii EPR i EDS, - elektrochemii (CV-Cyclic Voltammetry), - mikroskopii optycznej i elektronowej, - katodoluminescencji, fotoluminescencji i termoluminescencji. <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroskopia optyczna i elektronowa <ul style="list-style-type: none"> a. Możliwość wykorzystania mikroskopii optycznej w badaniach porównawczych materiałów b. Elektronowa mikroskopia skaningowa, budowa mikroskopu c. Przygotowanie próbek, preparatyka materiałów dielektrycznych (pokrycia węglem) d. Analiza obrazów SEM, wykorzystanie narzędzi informatycznych 2. Praktyczne znaczenie mikroskopii optycznej i elektronowej w analizie porównawczej 3. Spektroskopia z wykorzystaniem energii rozprószonej (EDS) <ul style="list-style-type: none"> a. Metodyka pomiarów składu pierwiastkowego ciał stałych, znaczenie przygotowania próbek b. Pomiar jakościowy, wyznaczanie procentowej zawartości pierwiastków w badanych próbkach c. Pomiar ilościowy, wyznaczanie procentowej zawartości pierwiastków w badanych próbkach d. Znaczenie praktyczne, badanie jakości stopów metali (termopary Pt-PtRh, złoto jubilerskie) 4. Spektroskopia Ramana, identyfikacja i porównywanie ciał stałych i cieczy <ul style="list-style-type: none"> a. Metodyka pomiarów ramanowskich, budowa spektrometru Ramana b. Pomiar widm Ramana ciał stałych c. Pomiar widm Ramana cieczy d. Analiza i interpretacja widm ramanowskich e. Znaczenie praktyczne, analiza porównawcza widm toluenu, acetonu i metanolu 5. Dyfrakcja rentgenowska materiałów polikrystalicznych <ul style="list-style-type: none"> a. Metodyka pomiaru materiałów polikrystalicznych b. Analiza dyfraktogramów warstw diamentowych i tlenków (SiO₂, ZnO) c. Znaczenie praktyczne, analiza jakościowa próbek gleby z różnych miejsc Polski 6. Katodoluminescencja <ul style="list-style-type: none"> a. Metodyka pomiarów katodoluminescencji, znaczenie energii elektronów wiązki b. Pomiar katodoluminescencji diamentów naturalnych i syntetycznych oraz polikrystalicznych warstw diamentowych <p>Praktyczne wykorzystanie widm katodoluminescencji w analizie porównawczej</p> <p>Zastosowanie metod spektroskopowych w kryminalistyce:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spektroskopia Ramana 2. Absorpcja w zakresie UV VIS 3. Spektroskopia EDS i XPS 4. Spektroskopia fluorescencyjna 5. Mikroskopia elektronowa (SEM) 	<p>K_W01, K_W02, K_U08, K_U09, K_K01</p>	<p>Wykład monograficzny (w j. ang.)</p> <p>Seminarium magisterskie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utrwalenie wiedzy z zakresu podstawowych działań fizyki na poziomie studiów II-go stopnia oraz rozszerzenie wiedzy o zagadnienia nawiązujące do fizyki współczesnej. 2. Zasady pisania prac dyplomowych. 3. Konsultacje dotyczące 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 magisterskich. 7. Ugruntowanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z pracą magisterską na podstawie literatury przedmiotu. 8. Wyszukiwanie i krytyczna analiza materiałów pokazowych z Internetu. 9. Wybrane aspekty prawa autorskiego. 10. Możliwości praktycznych zastosowań wyników otrzymanych w ramach pracy magisterskiej: rozpoznanie potrzeb rynku z zakresu zagadnień poruszanych w pracy magisterskiej. <p>Ochrona własności intelektualnej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do zagadnienia. Geneza ochrony własności intelektualnej, wyjaśnienie pojęć. Struktura i funkcjonowanie Urzędu Patentowego. Współpraca międzynarodowa na rzecz ochrony własności intelektualnej.
---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

EU-F2-US.127/2018/2018

Historia fizyki	K_W01, K_W02, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_K01	<ol style="list-style-type: none"> 2. Wynalazek jako przedmiot patentu. Przesłanki zdolności patentowej. Prawo do patentu. Ustanie ochrony. Umowy o przeniesienie praw. Wynalazki biotechnologiczne. 3. Prawo autorskie. Rodzaje utworów chronionych prawem autorskim. Prawa pokrewne prawom autorskim. Prawa twórcy. Utwory pracownicze. Współtwórcy. Ochrona wizerunku. 4. Prawo ochronne na znak towarowy. Wartość znaków towarowych. Ochrona znaku towarowego w Polsce i za granicą. Znak towarowy Wspólnotowy. Wartość znaków towarowych. Nabycie prawa ochronnego na znak towarowy. Umowy o przeniesienie praw. Unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego. 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. 6. Oznaczenia geograficzne. Przedmiot ochrony. Wspólnotowy reżim ochrony oznaczeń geograficznych. Kollizja oznaczenia geograficznego ze znakiem towarowym. Wygaśnięcie i unieważnienie prawa ochronnego. 7. Opracowanie dokumentacji w celu uzyskania ochrony prawnej dóbr materialnych i postępowanie przed Urzędem Patentowym. 1. Rozwój nauki w okresie starożytności. 2. Nauki fizyczne w średniowieczu. 3. Przewrót kopernikański i początki nowożytnej nauki. 4. Fizyka okresu oświecenia. 5. Fizyka klasyczna. 6. Narodziny teorii kwantów. 7. Fizyka współczesna. 8. Rewolucje naukowe według Kuhna.
-----------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* wypełnia DJOK

EU-E-US121/2018/2019



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

