

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

Przedmiot: 208 Systemy operacyjne	
Wykładowca: dr Krzysztof Szafran	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 11.302208	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: Wprowadzenie w problematykę systemów operacyjnych. Pierwsza część wykładu poświęcona będzie klasycznej problematyce dotyczącej systemów operacyjnych (budowa, podstawowe funkcje, itp.). W części drugiej przedstawione zostaną wybrane fragmenty systemu operacyjnego UNIX. Ćwiczenia w formie laboratorium poświęcone zostaną wybranym elementom systemu Unix, z punktu widzenia użytkownika oraz bardzo początkującego programisty systemowego.	
Proponowane podręczniki: A. Silberschatz i inni: <i>Podstawy systemów operacyjnych</i> . M. J. Bach: <i>Budowa systemu operacyjnego Unix</i> . Materiały dotyczące przedmiotu Systemy operacyjne na stronie internetowej www.mimuw.edu.pl	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie.	

Przedmiot: 214 Kurs UNIX-u	
Wykładowca: dr Robert Budzyński	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 10 w semestrze Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 11.302214	Liczba punktów kredytowych: 1
Wykład zakłada jedynie minimalne oswojenie z komputerem i <i>ma na celu</i> przekazanie niezbędnego minimum wiedzy ogólnej i informacji praktycznych przydatnych w pracy na komputerach unixowych, a w szczególności na zajęciach z programowania. Nie stanowi więc w żadnej mierze kursu programowania, i przeznaczony jest dla początkujących.	
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe wiadomości o budowie, właściwościach i zastosowaniach systemów operacyjnych z rodziny Unix'ów z punktu widzenia potrzeb początkującego użytkownika. 2. Struktura i posługiwanie się systemem plików Unixa: drzewo katalogów, zezwolenia i prawa własności do plików. 3. Przegląd najbardziej niezbędnych komend shella i programów narzędziowych; mechanizmy uruchamiania programów i komunikacji międzyprocesowej. 4. Elementarne wprowadzenie do pracy sieciowej i Internetu, podstawowe wiadomości o najważniejszych usługach sieciowych i programach umożliwiających użytkownikowi korzystanie z usług takich, jak e-mail, telnet, ftp, Usenet news i WWW. 5. Wprowadzenie do systemu okienkowego (X11). 	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie.	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

Przedmiot: 215 Chemia	
Wykładowca: dr hab. Krystyna Pyrżyńska	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.302215	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: 1. Stężenia. Sposoby wyrażania stężeń (molowe, procentowe i inne). Przykłady obliczeń. Przygotowywanie roztworów. 2. pH - definicja, przykłady obliczeń. Kwasy i zasady. Stała dysocjacji. Stałe dysocjacji kwasów i zasad. Mocne i słabe kwasy i zasady. Bufory. Roztwory buforowe. Wskaźniki. Obliczenia. Przygotowywanie roztworów o określonym składzie. 3. Woda i roztwory (oczyszczanie wody, dysocjacja jonowa wody, właściwości roztworów, rozpuszczalność soli, kwasów, zasad i gazów w cieczach, roztwory koloidalne i układy dyspersyjne). 4. Podstawy chemii analitycznej (podział kationów i anionów na grupy analityczne, typowe reakcje charakterystyczne kationów i anionów). 5. Właściwości związków chemicznych występujących w dużych ilościach w środowisku naturalnym, pierwiastki śladowe, zanieczyszczenia i trucizny, metody utylizacji. 6. Rozpoznawanie typowych zanieczyszczeń nieorganicznych występujących w glebach, wodzie i powietrzu oraz metody ich usuwania (źródła zanieczyszczeń, metale ciężkie, azotyny i azotany, fosforany, SO ₂ , tlenki azotu, kwaśne deszcze, freony, dziura ozonowa i promieniowanie ultrafioletowe). 7. Wiązania chemiczne (jonowe, kowalencyjne, van der Waalsa, wodorowe). Przykłady. Kowalencyjność a struktura elektronowa (cząsteczki kowalencyjne, ukierunkowanie wiązań kowalencyjnych w przestrzeni, orbitale typu σ i π , częściowo jonowy charakter wiązań kowalencyjnych, elektroujemność pierwiastków, zasada elektroobojętności i odstępstwa od niej). 8. Równowaga chemiczna i szybkość reakcji chemicznej (czynniki wpływające na szybkość reakcji, zależność szybkości reakcji od temperatury, mechanizm reakcji, kataliza, równowaga chemiczna - dynamiczny stan stacjonarny, reguła Le Chateliera, wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej). 9. Reakcje utleniania - redukcji (elektroliza wodnego roztworu soli, reakcje redoks, szereg napięciowy pierwiastków, potencjały standardowe układów redoks, ogniwa galwaniczne i akumulatory).	
Proponowane podręczniki: L. Pauling, P. Pauling, <i>Chemia</i> . T. Lipiec, Z.S. Szmaj, <i>Chemia analityczna</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Egzamin.	

Przedmiot: 216 Chemia - laboratorium
Kierownik: dr hab. Ewa Bulska

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

Semestr: letni	Liczba godzin ćw./tydz.: 39 godz. w semestrze podzielone na 6 spotkań w pracowni po 6.5 godz.
Kod: 13.302216	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: Zajęcia obejmują: Podstawowe czynności laboratoryjne: rozpuszczanie, roztwarzanie, ogrzewanie, strącanie osadów, sączenie, przemywanie, ważenie na wagach analitycznych. Poznanie różnych typów reakcji chemicznych: synteza, wymiana oraz ocena zachodzenia reakcji na podstawie parametrów: równowagi reakcji chemicznych, wpływ temperatury na szybkość reakcji, katalizatory reakcji. Prowadzenie reakcji w roztworach: zobojętnianie, strącanie, kompleksowanie, utlenianie i redukcja. Poznanie właściwości niektórych substancji chemicznych mających znaczenie w środowisku naturalnym, reakcje charakterystyczne, identyfikacja kationów i anionów.	
Proponowane podręczniki: <i>Ćwiczenia z chemii ogólnej i analitycznej dla studentów I roku Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska UW, skrypt dostępny u kierownika Pracowni.</i>	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: 215 Chemia - wykład.	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń.	

Przedmiot: 217 Kurs MatLab	
Wykładowca: dr Ryszard Buczyński	
Semestr: letni	Liczb godzin wykl./tydz.: 0 Liczb godzin ćw./tydz.: 1
Kod: 11.001217	Liczba punktów kredytowych: 1
Program: 1. Operacje na macierzach i wektorach. 2. Grafika 2 i 3 wymiarowa. 3. Skrypty i funkcje. 4. Interpolacja i aproksymacja. 5. Transformata Fouriera. 6. Rozwiązywanie układów równań liniowych. 7. Równania różniczkowe i całkowe. 8. Liczby losowe i ich rozkłady. Strona WWW kursu: http://ppi.igf.fuw.edu.pl/rbuczyns/Matlab/index.html	
Proponowane podręczniki: A. Zalewski, R. Cegieła, <i>Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania</i> . B. Mrozek, Z. Mrozek, <i>Matlab 6 - poradnik użytkownika</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie wszystkich ćwiczeń.	

Przedmiot: 218 Mechanika płynów	
Wykładowca: dr Konrad Bajer	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<i>Semestr: letni</i>	<i>Liczba godzin wykł./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 3</i>
<i>Kod: 11.202218</i>	<i>Liczba punktów kredytowych: 6,5</i>
<p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie rachunku wektorowego i równań różniczkowych. Tożsamości wektorowe. Współrzędne kartezjańskie, cylindryczne i sferyczne, składowe wektorów. Operatory <i>grad</i>, <i>div</i>, <i>curl</i>, zamiana zmiennych. Rozwiązywanie układu trzech liniowych równań różniczkowych zwyczajnych. Punkty stałe i linearyzacja wokół nich. 2. Kinematyka przepływów. Pole prędkości, przepływy stacjonarne i zależne od czasu. Linie prądu, trajektorie cząstek płynu, linie smugi. Chaos deterministyczny w przepływach stacjonarnych i periodycznych. Równanie ewolucji liniowego elementu materialnego. 3. Nieściśliwość. Przepływy z symetrią. Funkcja prądu przepływów dwuwymiarowych. Funkcja prądu Stokesa. Obliczanie, wykreślanie i interpretacja funkcji prądu. Pojęcie wirowości. Związek funkcji prądu z wirowością. Przepływy potencjalne. 4. Wyprowadzenie równania ciągłości w postaci całkowitej i różniczkowej. Ogólna postać praw zachowania w ośrodku ciągłym. Równanie dyfuzji. Przykłady procesów dyfuzji. 5. Ogólna postać równania ruchu. Tensor naprężeń w spoczywającej cieczy. Tensor naprężeń w cieczy newtonowskiej, lepkość. Równanie Navier-Stokesa. Równanie Eulera. Równanie Eulera w postaci Lamba. 6. Wyprowadzenie prawa Bernoulli'ego dla nielepkich przepływów stacjonarnych i dla bezwrotnych przepływów niestacjonarnych. Przykłady zastosowania prawa Bernoulliego. 7. Warunki brzegowe na granicy dwóch ośrodków. Warunek kinematyczny. Warunek braku poślizgu. Kinematyczny warunek brzegowy na powierzchni swobodnej. Osobliwy charakter granicy $\mu \rightarrow 0$ a istnienie warstwy granicznej. Ciągłość naprężeń stycznych. Bilans naprężeń normalnych, napięcie powierzchniowe. 8. Prędkość fazowa i grupowa fal, dyspersja. Fale grawitacyjne w atmosferze. Fale na powierzchni morza. Wewnętrzne fale grawitacyjne, prędkość fazowa. 9. Równanie energii. Równanie temperatury. Przybliżenie Boussinesq'a. Przybliżenie anelastyczne. Lepka dyssypacja energii mechanicznej. 10. Równanie wirowości. Dyfuzja i rozciąganie wirowości. Generacja wirowości przez siły wyporu. Dynamika wirowości w przepływach trój- i dwuwymiarowych. Ruch wirów punktowych. Przykłady z dynamiki atmosfery (efekt Fujiwary). Siła Coriolisa. Przepływ geostroficzny. Wyże i niże atmosferyczne. 11. Niejednostajny przepływ jednokierunkowy, dyfuzja wirowości. Skale długości i czasu charakterystyczne dla dyfuzji. Przepływ Couette'a. Przepływ Poiseuille'a. 12. Bezwymiarowa postać równania Navier-Stokesa na przykładzie opływu cylindra. Liczba Reynoldsa. Warstwa przyścienna. Separacja warstwy przyściennej. Opływ skrzydła samolotu. 13. Podstawy teorii stabilności. Eksperyment Reynoldsa. Niestabilność Kelvina-Helmholza. Konwekcja. Chaos i przejście do turbulencji. 14. Turbulencja. Równania Reynoldsa. Lepkość turbulencyjna. Planetarna warstwa graniczna. Liczba Richardsona. Profil prędkości wiatru w warstwie przyziemnej. Metody pomiaru strumienia pędu i ciepła. Dyfuzja turbulencyjna. 	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

Przedmiot: 219 Ochrona i kształtowanie środowiska	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Drągowski	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 1</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 0</i>
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>
Kod: 11.203219	<i>Liczba punktów kredytowych: 6,5</i>
Program: Wykład odbywa się na Wydziale Geologii UW	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	

Przedmiot: 301L Fizyka kwantowa	
Wykładowca: dr Piotr Rączka	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 4</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 4</i>
Kod: 13.203301L	<i>Liczba punktów kredytowych: 10</i>
Cel wykładu: Obrazowe omówienie kluczowych pojęć i praw fizyki kwantowej oraz podstawowych zjawisk, w których przejawia się kwantowa natura materii. Maksimum treści fizycznej przy minimum rachunków.	
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Równanie Schrödingera. Interpretacja funkcji falowej. 2. Cząstka swobodna: paczki falowe. Zasada nieoznaczoności dla pędu i położenia. 3. Cząstka w polu siły potencjalnej: tunelowanie przez barierę potencjału, kwantowanie energii cząstki w studni potencjału. Kwantowy oscylator harmoniczny we współrzędnych kartezjańskich. 4. Moment pędu. Spin. Cząstki identyczne i zasada Pauliego. 5. Atom wodoru. 6. Atom helu, atomy innych pierwiastków. Układ okresowy pierwiastków. 7. Cząsteczki. Kwantowa teoria wiązań chemicznych. 8. Oddziaływanie cząstek naładowanych ze zmiennym polem elektromagnetycznym. 9. Dyfrakcja i interferencja fal materii. „Paradoksy” mechaniki kwantowej. 10. Elementy kwantowej fizyki statystycznej. Gaz fotonowy. 11. Kwantowe modele struktury jądra atomowego. Kwantowa struktura i oddziaływania cząstek elementarnych. 	
Proponowane podręczniki: R. Liboff, <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>	
Literatura uzupełniająca: H. Haken, H. Wolf, <i>Atomy i kwanty: wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny i ustny.	

Przedmiot: 306L Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Twardowski	
Semestr: letni	Liczba godzin wykład./tydz.: 3 Liczba godzin ćw./tydz.: 2 (3)
Kod: 13.203306L	Liczba punktów kredytowych: 6,5 (7,5)
Program: 1. Elementy mechaniki kwantowej: Mechanika klasyczna: grawitacja + elektromagnetyzm. Kłopoty mechaniki klasycznej: promieniowanie ciał, efekt fotoelektryczny, zjawisko Comptona, dyfrakcja elektronów na kryształach, atom wodoru. Nowy opis mikroświata: funkcje stanu i operatory. Postulaty formalne. Postulaty fizyczne: Hamiltonian, przedstawienie Schrödingera i równanie Schrödingera, zasada nieoznaczoności. Operator momentu pędu. Atom wodoru: stany dyskretne. Zależność od czasu. Równanie ruchu - uogólnienie na wiele stanów 2. Fizyka atomowa Układy jednoelektronowe: Promieniowanie: promieniowanie spontaniczne, przejście dipolowe, reguły wyboru, szerokości linii widmowych. Oddziaływanie atomu z promieniowaniem. Rachunek zaburzeń. Atomy metali alkalicznych. Atom w polu elektrycznym - efekt Starka. Atom w polu ligandów. Atom w polu magnetycznym - efekt Zeemana: spin elektronu. Oddziaływanie spin-orbita. Układy wieloelektronowe: Statystyka układu wielu cząstek: symetria funkcji stanu, zakaz Pauliego, fermiony, bozony. Atomy wieloelektronowe: oddziaływanie wymienne, reguły Hund'a, układ okresowy pierwiastków 3. Układy wieloatomowe - Cząsteczki: Wiązania chemiczne: cząsteczka H ₂ ⁺ , cząsteczka LiH ⁺ , cząsteczka H ₂ - wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe, wiązanie Van der Waals'a. Przestrzenne formy cząsteczek. Elementy teorii symetrii: symetrie tworów skończonych, grupy, reprezentacje grup, teoria reprezentacji a problemy fizyczne, symetrie elementów macierzyowych (całek). 4. Układy wieloatomowe - Kryształy: Sieci krystaliczne. Ciekłe kryształy. Kwazikryształy. Fulereny i kryształy fullerenowe. Analiza fourierowska. Rozpraszanie fal na kryształach. Drgania sieci: drgania jednowymiarowej sieci monoatomowej, drgania jednowymiarowej sieci dwuatomowej, fonony w sieci trójwymiarowej, eksperymentalne metody badania drgań sieci, drgania sieci skończonej. Propagacja elektronów w sieci nieskończonej: model jednowymiarowy, pasma energetyczne, realne struktury pasmowe, domieszki, pojęcie dziury, elektrony i dziury w kryształach, półprzewodniki domieszkowe, przewodnictwo i efekt Halla, złącza p-n, heterozłącza, supersieci. Magnetyki: momenty magnetyczne w materii, podatność magnetyczna, paramagnetyzm: orientowanie momentów magnetycznych, diamagnetyzm, układy skorelowane momentów magnetycznych, eksperymentalne badanie magnetyków, nadprzewodnictwo.	
Proponowane podręczniki: P.T. Matthews, <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i> . W. Kołos, <i>Chemia kwantowa</i> . J. Ginter, <i>Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego</i> . P.W. Atkins, <i>Molekularna mechanika kwantowa</i> . <i>Encyklopedia fizyki współczesnej</i> , PWN.	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Fizyka II.	
Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: Fizyka III, Fizyka IV.	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin .
--

Przedmiot: 318 Wstęp do technologii baz danych	
Wykładowca: dr Robert Budzyński	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godzin wykl./tydz.:</i> 2 <i>Liczba godzin ćw./tydz.:</i> 2
Kod: 11.303318	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> 4
Program: Zaawansowane systemy baz danych stanowią obecnie jedno z najważniejszych zastosowań technologii informatycznej. <i>Celem wykładu</i> jest zapoznanie słuchaczy z: podstawowymi cechami systemów baz danych; głównymi stosowanymi współcześnie architekturami systemów baz danych, ze szczególnym uwzględnieniem relacyjnych systemów zarządzania bazami danych (RDBMS); oraz narzędziami służącymi do projektowania, implementacji i zarządzania bazami danych. Ćwiczenia obejmą m.in. elementy języka SQL (strukturalny język zapytań) oraz zagadnienia udostępniania informacji w Internecie i intranetach.	
Proponowane podręczniki: P. Beynon-Davies, <i>Systemy baz danych</i> . http://www.compapp.dcu.ie/databases/welcome.html (Dublin City University WWW Database Courseware). http://w3.one.net/~jhoffman/sqltut.htm (Introduction to Structured Query Language).	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Programowanie I.	
Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: Programowanie II.	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: 319 Komputer i sieci	
Wykładowca: dr Rafał Wysocki	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykl./tydz.:</i> 2 <i>Liczba godzin ćw./tydz.:</i> 2
Kod: 11.303319	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> 5
Cel wykładu: Wykład jest poświęcony zagadnieniom związanym z budową i działaniem komputerów i sieci komputerowych, począwszy od sprzętu, a skończywszy na zaawansowanym oprogramowaniu sieciowym wykorzystującym techniki kryptograficzne.	
Wskazane jest, aby uczestnicy zajęć mieli doświadczenie w obsłudze i programowaniu komputerów.	
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady działania systemu komputerowego. 2. Konstrukcja i działanie podstawowych składników komputera (procesory, pamięć operacyjna, urządzenia zewnętrzne). 3. Zasady wykorzystywania sprzętu komputerowego przez oprogramowanie (zasoby i zarządzanie). 	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

nie nimi, systemy operacyjne, aplikacje, procesy, prawa dostępu).	
4.	Podstawy budowy sieci komputerowych (problemy związane z przesyłaniem danych między systemami komputerowymi).
5.	Model OSI i zadania różnych warstw funkcjonalnych sieci komputerowej.
6.	Technologie warstwy łącza danych (sieci lokalne, DSL, łącza szeregowo, ATM).
7.	Protokół IP (przepływ danych w sieciach o niejednorodnej strukturze, adresowanie, wyznaczanie tras, translacja adresów sieciowych).
8.	Protokoły TCP i UDP (dostarczanie danych od procesu do procesu, niezawodność i kontrola przepływu).
9.	Protokół ICMP.
10.	Protokoły warstwy aplikacji wykorzystujące TCP/IP (POP3, SMTP, HTTP, FTP).
11.	RPC, czyli zdalne wywoływanie procedur (sieciowe systemy plików, udostępnianie zasobów w sieciach komputerowych).
12.	Bezpieczeństwo sieci komputerowych (problemy z bezpieczeństwem w sieciach IP, podstawowe rodzaje zabezpieczeń, zastosowania kryptografii do zabezpieczania sieci komputerowych).
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
W. Stallings, <i>Organizacja i architektura systemu komputerowego</i> .	
Advanced Micro Devices, <i>AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 1: Application Programming</i> (24592 Rev. 3.08 April 2003).	
Advanced Micro Devices, <i>AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 2: System Programming</i> (24593 Rev. 3.08 April 2003).	
W. R. Stevens, <i>UNIX. Programowanie usług sieciowych</i> .	
S. Garfinkel, G. Spafford, <i>Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie</i> .	
C. Hunt, <i>TCP/IP. Administracja sieci</i> .	
S. M. Ballew, <i>Zarządzanie sieciami IP za pomocą ruterów Cisco</i> .	
T. Parker, M. Sportack, <i>TCP/IP. Księga eksperta</i> .	
M. Sportack, <i>Sieci komputerowe. Księga eksperta</i> .	
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
Wskazane jest, aby uczestnicy zajęć mieli doświadczenie w obsłudze i programowaniu komputerów.	
<i>Forma zaliczenia:</i>	

Przedmiot: 320 Statystyka matematyczna	
Wykładowca: dr Roman Nowak	
Semestr: letni	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 11.203320	Liczba punktów kredytowych: 5
Wymaga od słuchacza znajomości podstaw rachunku różniczkowego i całkowego oraz wiedzy z zakresu opracowywania danych doświadczalnych także na poziomie elementarnym, to jest takim, jaki jest wymagany w I Pracowni Fizycznej. <i>Celem wykładu jest poszerzenie tej wiedzy przez studia teoretyczne jak i praktyczne.</i>	
<i>Program:</i>	
Wykład obejmuje materiał teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej na poziomie elementarnym. Zakres wykładu obejmuje fundamentalne pojęcia rachunku prawdopodobieństwa: zmienną losową i jej rozkład, prawdopodobieństwo warunkowe i zdarzenia niezależne, twierdzenie Bayesa, funkcje zmiennych losowych, momenty rozkładów. Rozważane są podstawowe roz-	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>kłady prawdopodobieństwa (jednorodny, dwumianowy, wykładniczy, Poissona, normalny, chi-kwadrat, Studenta) i ich własności oraz zastosowania. W części dotyczącej statystyki matematycznej przedstawione są metody prezentacji danych, miary statystyczne i ich własności, metoda Monte Carlo, metody oceny parametrów (momentów, największej wiarygodności, minimalnych kwadratów i estymacji przedziałowej) oraz procedury testowania hipotez. Materiał prezentowany jest często w sposób uproszczony i podaje ostateczne wyniki bez odwoływania się do formalnych dowodów. Wykład ilustrowany jest przykładami z biologii, medycyny, archeologii i życia codziennego.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i> Do wykładu przygotowana jest książka wykładowcy: <i>Statystyka dla fizyków</i> wraz z <i>Statystyka dla fizyków. Ćwiczenia</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002, osiągalna w Bibliotece IFD i pojedyncze egzemplarze w Bibliotece IDT.</p>
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: ---</i></p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin pisemny.</p>

Przedmiot: 323 Monitoring środowiska przyrodniczego	
Wykładowca: dr Bogusław Kazimierski	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 13.203323	Liczba punktów kredytowych: 5
<p><i>Cel i zadania przedmiotu:</i> Przekazanie wiadomości o istocie, zakresie i zadaniach monitoringu środowiska przyrodniczego w Polsce. Rodzaj sieci monitoringu, ich organizacja i zasady funkcjonowania w szczególności w odniesieniu do monitoringu przyrody nieożywionej. Zapoznanie ze stanem środowiska w Polsce, w świetle wyników funkcjonowania monitoringu państwowego. Studenci zdobędą umiejętność samodzielnego projektowania sieci monitoringowych lokalnych, osłonowych i poszczególnych obiektów obserwacyjnych monitoringu krajowego, określenia dla nich zadań, zasad funkcjonowania i zakresu obserwacji - w odniesieniu do monitoringu wód, częściowo powierzchni ziemi (gleb) i następnie interpretacji wyników monitoringu.</p> <p><i>Program:</i> WYKŁAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cele i zadania monitoringu środowiska (i źródeł zanieczyszczeń) (1 godzina) 2. Regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska w Polsce, na tle wymagań Unii Europejskiej. Struktura i organizacja służb ochrony środowiska w Polsce. (1 godzina) 3. Systemy monitoringu środowiska: cele i zadania, zasady funkcjonowania <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Monitoring powietrza i źródeł zanieczyszczeń (2 godziny) 3.2. Monitoring wód powierzchniowych (2 godziny) 3.3. Monitoring wód podziemnych (2 godziny) 3.4. Monitoring gleb i powierzchni ziemi (2 godziny) 3.5. Monitoring żywej przyrody (2 godziny) 3.6. Monitoring odpadów niebezpiecznych. (2 godziny) 4. Baza laboratoryjna monitoringu, struktura laboratoriów ich wyposażenie i zalecane metody analityczne; progi dokładności oznaczeń. (2 godziny) 5. Informatyczne systemy zbierania, przetwarzania i udostępniania wyników monitoringu. (2 godziny) 6. Sieć obserwacyjna wód podziemnych na terenie Polski; lokalizacja punktów obserwacyjnych, 	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>zadania, zasady funkcjonowania i interpretacji wyników oraz ich udostępniania i rozpowszechniania. (3 godziny)</p> <p>7. Monitoring regionalny, lokalny, osłonowy; zasady organizacji, funkcjonowania i interpretacji wyników, współdziałanie z wyższymi szczeblami monitoringu. (3 godziny)</p> <p>8. Zintegrowany monitoring środowiska (ZMP), stacje benzynowe ZMP i ich zadania w ochronie przyrody ożywionej i nieożywionej. (2 godziny)</p> <p>9. Aktualny stan środowiska przyrodniczego w Polsce w świetle wyników monitoringu. (4 godziny)</p> <p>ĆWICZENIA</p> <p>1. Projekt monitoringu lokalnego ujęcia wód podziemnych, określenia zasad funkcjonowania poboru i transportu prób, terminów i zakresu obserwacji. (4 godziny)</p> <p>2. Interpretacja wyników monitoringu lokalnego wód podziemnych z okresu jednego roku, ocena klas i jakości wód, ich typu i tła hydrogeochemicznego, identyfikacja (potencjalnych i rzeczywistych) źródeł zagrożenia jakości wód. (6 godzin)</p> <p>3. Projekt monitoringu osłonowego oczyszczalni ścieków (wymienne komunalnego wysypiska śmieci, stacji paliw, magazynu materiałów łatwo ługowalnych...). (4 godziny)</p> <p>4. Projekt (lub wytyczne do projektu) monitoringu lokalnego Parku Narodowego (wymienne: Parku Krajobrazowego, rezerwatu przyrody...) dla wód powierzchniowych, podziemnych, powierzchni ziemi,...uwzględniający bilans transportu substancji (masy) rozpuszczonych w wodach. (6 godzin)</p> <p>5. Opracowanie wytycznych dla regionalnego monitoringu wód podziemnych wybranego województwa, regionu geograficznego.. (4 godziny)</p> <p>6. Opracowanie wytycznych dla stacji hydrogeologicznej (wymienne: stacji monitoringu zintegrowanego, punktu monitorowania jakości wód powierzchniowych lub podziemnych). (6 godzin)</p>
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>

Przedmiot: 327 Wybrane zagadnienia z optyki	
Wykładowca: prof. dr hab. Czesław Radzewicz	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 13.203327	Liczba punktów kredytowych: 10
Program: <ol style="list-style-type: none"> Promieniowanie elektromagnetyczne, promieniowanie ciała doskonale czarnego, wzór Plancka, fotony, detektory promieniowania, liczniki fotonów. Rozkład promieniowania na monochromatyczne fale płaskie, wiązki gaussowskie. Falowody optyczne (światłowody) i rezonatory optyczne. Oddziaływanie atomów i cząsteczek z falą elektromagnetyczną, przybliżenie dipolowe, przekrój czynny na absorpcję i emisję wymuszoną, emisja spontaniczna, współczynniki Einsteina i relacje pomiędzy nimi. Struktura energetyczna atomów i małych cząsteczek, oddziaływanie atomów ze stałym polem elektrycznym i magnetycznym. Podstawy fizyki laserów, wzmacnianie światła, rezonator laserowy, sprzężenie zwrotne. Modulacja światła, efekt elektro-optyczny, efekt akusto-optyczny. Wprowadzenie do optyki nieliniowej, nieliniowa polaryzacja ośrodka, generacja harmonicz- 	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

nych, sumowanie i odejmowanie częstości, procesy parametryczne.
9. Spektroskopia optyczna.
10. Zastosowania laserów.
<i>Proponowane podręczniki:</i> Saleh, Teigh, <i>Fundamentals of Photonics</i> . W. Doemtredner, <i>Spektroskopia laserowa</i> . Shimoda, <i>Wstęp do fizyki laserów</i> . A. Kopystyńska, <i>Wykłady z fizyki atomu</i> . R. Boyd, <i>Introduction to nonlinear optics</i> .
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka kwantowa.
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: 328 Fizyka materiałów	
Wykładowca: prof. dr hab. Jacek Baranowski	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 13.203328	Liczba punktów kredytowych: 10
<p><i>Celem wykładu jest przejście drogi od fizyki różnych materiałów do ich zastosowań.</i></p> <p><i>Program:</i></p> <p>W wykładzie położony jest nacisk na cztery zasadnicze zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie podstawowych własności materiałów istotnych w zastosowaniach. 2. Omówienie mechanizmów wzrostu kryształów i struktur warstwowych ważnych z punktu widzenia zastosowań. 3. Przedstawienie podstawowych własności półprzewodników 4. Omówienie otrzymywania i wyjaśnienie mechanizmów działania przykładowych półprzewodnikowych struktur przyrządowych. <p>W pierwszym semestrze wykład zaczyna się wprowadzeniem elementów termodynamiki ciał stałych. W szczególności omówione są wykresy fazowe stopów i mieszanin z wprowadzeniem rozpuszczalności i powstawania eutektyków.</p> <p>Następna grupa zagadnień dotyczy problemów fizyki wzrostu kryształów. Przedyskutowane są problemy nukleacji i przejścia amorficzne ciało stałe - kryształ. Następnie omówiony jest wzrost kryształów metodą Czochralskiego i mikroskopia występujących defektów. W kolejności omówione są inne techniki wzrostu kryształów takie jak epitaksja z fazy ciekłej i fazy gazowej. W końcu omówione są najnowsze techniki takie jak epitaksja z wykorzystaniem związków metalorganicznych (tzw. MOCVD) i epitaksja z wykorzystaniem wiązki molekularnej (tzw. MBE). Przy tej okazji omówione są kryształy dwuwymiarowe (studnie kwantowe), jednowymiarowe (druty kwantowe) i zero-wymiarowe (kropki kwantowe). Wykład w pierwszym semestrze zamykają problemy wprowadzania domieszek do półprzewodników takie jak domieszkowanie podczas wzrostu, dyfuzja i implantacja.</p> <p>W drugim semestrze na wstępie omówione są struktury krystaliczne i wiązania van der Waals'a, jonowe, metaliczne i kowalენტne. Przedstawione są zasadnicze elementy struktury pasmowej półprzewodników z wprowadzeniem pojęć gęstości stanów, rozkładu Fermiego i koncentracji samoistnej elektronów i dziur. Omówione są własności domieszek donorowych, akceptorowych i</p>	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>isoelektronowych. Przedstawione są mechanizmy rozpraszania nośników prądu i wprowadzone jest pojęcie ruchliwości, wstrzykiwania nośników i rekombinacji. Omówione są podstawowe własności optyczne półprzewodników. W części końcowej wykładu omówione jest działanie złącza p-n, bariery Schotky'ego i tranzystora p-n-p oraz podstawowe pojęcia z dziedziny "processingu" półprzewodników.</p> <p><i>Uwaga:</i></p> <p>Z wykładem połączone są ćwiczenia warsztatowe polegające na wizytacji różnych laboratoriów w których otrzymywane są zaawansowane struktury półprzewodnikowe, laboratoria posiadające wyrafinowane techniki eksperymentalne, takie jak np. mikroskopy elektronowe czy mikroskop sił atomowych, oraz laboratoria stosujące tzw. „processing” i wytwarzające przyrządy półprzewodnikowe.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.</p>
--

Przedmiot: 329 Wstęp do modelowania matematycznego w finansach i ubezpieczeniach	
Wykładowca: prof. dr hab. Piotr Jaworski	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 11.103329	Liczba punktów kredytowych: 5
<p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Wstęp do modelowania. Cele i metody. Proces bogactwa. Proces akumulacji. Metoda strumieni pieniężnych. Procent prosty - procent składany. Kapitalizacja ciągła. Dyskonto. Ogólna charakterystyka kontraktów finansowych. Terminowa struktura stóp procentowych. Dyskontowanie. Dyskontowanie względem terminowej struktury stóp procentowych. Dyskontowanie względem procesu akumulacji. Wartość bieżąca i przyszła (<i>Present Value, Future Value</i>). Średni czas życia (<i>Duration</i>). Wypukłość (<i>Convexity</i>). Wewnętrzna stopa zwrotu (<i>IRR</i>). Warunki dostateczne istnienia IRR. Rachunek rent - symbole akuarialne. Rynek finansowy. Struktura, podstawowe instrumenty (akcje, obligacje, kontrakty pochodne - future, opcje). Giełdy: - ogólna informacja na przykładzie Warszawskiej Giełdy Papierów Wartościowych, - kurs jednolity, - notowania ciągłe, - indeksy giełdowe. Wycena kontraktów pochodnych w oparciu o zasady „jednej ceny” i „braku arbitrażu”. Inwestowanie. Metody stochastyczne: 	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<ul style="list-style-type: none"> - dominacja stochastyczna, - miary ryzyka i dochodowości. <p>Analiza fundamentalna. Analiza techniczna.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i> D. Gątarek, R. Maksymiuk, <i>Wycena i zabezpieczenie pochodnych instrumentów finansowych</i>, Wyd. K. E. LIBER 1998. K. Jajuga, T. Jajuga, <i>Inwestycje ...</i>, PWN 1998. A. Sopoćko, <i>Giełda papierów wartościowych</i>, Mediabank 1993. M. Skałba, <i>Ubezpieczenia na życie</i>, WNT 1999. A. Weron, R. Weron, <i>Inżynieria finansowa</i>, WNT 1999. M. Wierzbicki, <i>Analiza portfelowa</i>, Motto 1995. J. Borowski, R. Golański, K. Kasprzyk, L. Melon, M. Podgórska, <i>Matematyka finansowa. Przykłady, zadania, testy, rozwiązania</i>, Wyd. SGH 1998.</p>
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny i ewentualnie ustny.</p>

Przedmiot: 330 Wstęp do modelowania numerycznego	
Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykt./tydz.: 1</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 1</i>
Kod: 11.003330	<i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i>
<p><i>Celem zajęć jest nauczanie studentów symulacji komputerowej metodami Monte Carlo oraz metodami dynamiki molekularnej.</i></p> <p><i>Program:</i> Wszystkie omawiane metody są ilustrowane zagadnieniami z fizyki rozwiązywanymi numerycznie właśnie na drodze symulacji komputerowych, a także grami probabilistycznymi. Przykładowa lista zagadnień wraz z przykładowym oprogramowaniem w języku Java została zamieszczona pod adresem internetowym http://tempac.fuw.edu.pl/erka/. Wyróżniające się prace zamieszczano także w katalogu oprogramowania edukacyjnego pod adresem internetowym http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/.</p> <p>I Metody Monte Carlo.</p> <p>I.1 Generatory liczb pseudolosowych.</p> <p>I.2 Statyczne metody Monte Carlo: symulacje Monte Carlo twierdzeń granicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prawo Wielkich Liczb Bernoulliego - Centralne Twierdzenie Graniczne <p>I.3 Dynamiczne metody Monte Carlo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesy Markowa, ruchy Browna, dyfuzja - Schemat Metropolis i in. <p>II. Metody różnicowe:</p> <p>II.1 Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - metody pierwszo i drugorzędowe - metody Rungego-Kutty <p>II.2 Zgodność, stabilność, dokładność i efektywność metod różnicowych</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i> D. Potter, <i>Metody obliczeniowe fizyki</i>.</p>	

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

A. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i> .
R. Kutner, <i>Elementy mechaniki numerycznej</i> , z oprogramowaniem komputerowym.
R. Kutner, <i>Elementy fizyki statystycznej w programach komputerowych</i> , cz.I. <i>Podstawy probabilistyczne</i> .
J. Ginter, R. Kutner, <i>Komputerem w kosmos</i> , z oprogramowaniem komputerowym.
D.P.Landau, K. Binder, <i>A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
Współczesna mechanika teoretyczna, Fizyka V, Fizyka kwantowa, Programowanie.
<i>Forma zaliczenia:</i>
Egzamin

Przedmiot: 332 Fizyka atmosfery i hydrosfery	
Wykładowca: dr Bogusław Kazimierski	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 4 Liczba godzin ew./tydz.: 2
Kod: 13.203332	Liczba punktów kredytowych: 7,5
Program: Wykład przybliży słuchaczowi podstawy fizyki atmosfery, meteorologii i fizyki oceanu: 1. Skład i struktura atmosfery i oceanu. Atmosfera i ocean w przeszłości geologicznej. 2. Promieniowanie w atmosferze. Efekt cieplarniany. Ozon i elementy chemii atmosfery. 3. Elementy termodynamiki atmosfery. Kondensacja i parowanie. Chmury i opady. 4. Równowaga hydrostatyczna atmosfery i oceanu i odstępstwa od niej. Analiza stabilności atmosfery. 5. Podstawowe wiadomości o cyrkulacjach atmosferycznych. Wieloskalowość i oddziaływania międzyskalowe. ogólna cyrkulacja atmosfery, ruchy w skali synoptycznej, przybliżenie geostroficzne; cyrkulacje oceaniczne; mezoskala i zjawiska lokalne; turbulencja. 6. Pogoda i jej prognozowanie. 7. Groźne zjawiska atmosferyczne. 8. Globalne zmiany klimatu: oddziaływanie procesów atmosferycznych i oceanicznych.	
Proponowane podręczniki: J.V. Iribarne, H.R. Cho, <i>Fizyka atmosfery</i> . S.P. Chromow, <i>Meteorologia i klimatologia</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin pisemny.	

Przedmiot: 334 Warsztaty z fizyki komputerowej	
Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 0 Liczba godzin ew./tydz.: 2
Kod: 11.303334	Liczba punktów kredytowych: 2,5

3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p><i>Program:</i></p> <p>Warsztaty stanowią uzupełnienie zajęć pn.: Wstęp do modelowania numerycznego (1 godz. wykl./tydz. + 1 godz. ćw./tydz.) prowadzonych równolegle dla studentów III roku studiów licencjackich. Na Warsztatach studenci rozwiązują na drodze symulacji komputerowych wybrane zagadnienia z fizyki metodami omówionymi na powyżej wspomnianych zajęciach. Przykładowa lista zagadnień wraz z przykładowym oprogramowaniem w języku Java została zamieszczona pod adresem internetowym http://tempac.fuw.edu.pl/erka/. Wyróżniające się prace zamieszczano także w katalogu oprogramowania edukacyjnego pod adresem internetowym http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>D. Potter, <i>Metody obliczeniowe fizyki</i>. A. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i>. R. Kutner, <i>Elementy mechaniki numerycznej</i>, z oprogramowaniem komputerowym. R. Kutner, <i>Elementy fizyki statystycznej w programach komputerowych</i>, cz.I. <i>Podstawy probabilistyczne</i>. J. Ginter, R. Kutner, <i>Komputerem w kosmos</i>, z oprogramowaniem komputerowym. D.P.Landau, K. Binder, <i>A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics</i></p>
<p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Współczesna mechanika teoretyczna, Fizyka V, Fizyka kwantowa, Programowanie, Metody numeryczne.</p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Pozytywna ocena numerycznego rozwiązania wybranych zagadnień.</p>