

### **3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych**

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<b>Przedmiot: 101L Matematyka L I</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Jerzy Krupski</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godz. wykl./tydz.: 6</b> <b>Liczba godz. ćw./tydz.: 6</b>
<b>Kod: 11.101101L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 13</b>
<b>Program:</b> Elementy logiki. Zbiory, relacje, funkcje. Ciągi. Otoczenia, granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Grupa, ciało. Ciało liczb zespolonych. Macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie liniowe (wektorowe) rzeczywiste i zespolone. Przestrzenie unitarne. Równania prostej i płaszczyzny w przestrzeni trójwymiarowej.	
<b>Uwaga:</b> Wykład ten przeznaczony jest w zasadzie dla studentów kierujących się na 3-letnie studia zawodowe (licencjackie).	
<b>Proponowane podręczniki:</b> G. M. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> . K. Kuratowski, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej</i> . A. Mostowski, M. Stark, <i>Elementy algebry wyższej..</i>	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b> Wykład prowadzony jest od podstaw.	
<b>Forma zaliczenia:</b> Zaliczenie ćwiczeń oraz zdanie egzaminu pisemnego i ustnego.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 102L Fizyka L I - Mechanika</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Paweł Kowalczyk</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczb godzin wykl./tydz.: 4</b> <b>Liczb godzin ćw./tydz.: 6</b>
<b>Kod: 13.201102L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 12</b>
<b>Program:</b> I. Wprowadzenie. 1. Co to jest fizyka. 2. Założenia metodologiczne fizyki. 3. Fizyka doświadczalna i teoretyczna; dyscypliny fizyki. 4. Podstawowe składniki materii i oddziaływania fizyczne. 5. Skala procesów fizycznych. II. Wielkości fizyczne i ich pomiar 1. Podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki. 2. Analiza wymiarowa. 3. Modele matematyczne. 4. Dokładność pomiarów, błędy systematyczne i przypadkowe. III. Czas, przestrzeń, materia. 1. Pojęcie przestrzeni euklidesowej. 2. Pojęcie punktu materialnego i bryły sztywnej. 3. Układy odniesienia i układy współrzędnych. 4. Wielkości skalarne i wektorowe, działania na wektorach. IV. Kinematyka ruchu postępowego i obrotowego. 1. Wektor wodzący punktu, tor ruchu, droga, prędkość, przyspieszenie.	

2. Przykłady ruchów: ruch prostoliniowy, rzut w polu grawitacyjnym, ruch po okręgu.
3. Ruch harmoniczny prosty i złożony.
4. Ruch bryły sztywnej.

V. Kinematyka relatywistyczna.

1. Transformacja Galileusza.
2. Prędkość światła i jej pomiary, hipoteza eteru.
3. Transformacja Lorentza, relatywistyczne dodawanie prędkości.
4. Równoczesność zdarzeń, skrócenie długości, wydłużenie czasu.
5. "Paradoksy" relatywistyczne.
6. Zjawisko Dopplera.
7. Czasoprzestrzeń.

VI. Dynamika punktu materialnego.

1. Siła, masa, przyspieszenie.
2. Zasady dynamiki Newtona, zasada zachowania pędu.
3. Własności sprężyste ciał.
4. Opory ruchu, tarcie.
5. Ruch ciał ze zmienną masą (rakiety).
6. Siły działające w ruchu krzywoliniowym.
7. Moment pędu i moment siły.
8. Siły centralne.
9. Ruch w nieinercjalnych układach odniesienia.

VII. Praca i energia

1. Praca.
2. Energia kinetyczna, energia potencjalna (grawitacyjna, sprężystości).
3. Zasada zachowania energii, siły zachowawcze.
4. Więzy ruchu.

VIII. Dynamika układu ciał.

1. Środek masy.
2. Pęd i moment pędu układu ciał.
3. Zagadnienie dwu ciał, masa zredukowana.
4. Zderzenia.

IX. Grawitacja.

1. Prawa Keplera.
2. Siłą grawitacji, pole grawitacyjne.
3. Grawitacyjna energia potencjalna.
4. Ruchy planet i satelitów.
5. Prędkości kosmiczne.

X. Dynamika relatywistyczna.

1. Relatywistyczna energia kinetyczna.
2. Energia spoczynkowa.
3. Transformacja pędu i energii w mechanice relatywistycznej.
4. Zderzenia cząstek relatywistycznych.

XI. Dynamika bryły sztywnej.

1. Moment pędu bryły sztywnej, moment bezwładności, osie główne bezwładności.
2. Równanie ruchu obrotowego bryły sztywnej.
3. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym.
4. Ruch postępowo - obrotowy ciała sztywnego.
5. Wahadło fizyczne.
6. Bąk symetryczny, żyroskop.

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>Celem wykładu jest omówienie mechaniki na poziomie elementarnym, z licznymi demonstracjami doświadczalnymi. Przy opisie zjawisk wykorzystany będzie aparat matematyczny na minimalnym niezbędnym poziomie.</p> <p>Wykład przeznaczony w zasadzie dla studentów kierujących się na trzyletnie studia licencjackie.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>R. Resnick, D. Halliday, <i>Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych</i>, tom I.  S. Szczeniowski, <i>Fizyka doświadczalna</i>, część I <i>Mechanika i akustyka</i>.  A. K. Wróblewski, J. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i>, tom I.  C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, <i>Mechanika</i> (tzw. kurs berkeleyowski, tom I).  R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i>, tom I, część I.  J. Orear, <i>Fizyka</i>, tom I.  - inne podręczniki mechaniki.</p> <p><i>Zbiory zadań:</i></p> <p>A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, <i>Zadania i problemy z fizyki</i>, tom I.  Zadania w podręcznikach, np. poz. 1, 4, 6, ...  Inne zbiorki.</p>
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Fizyka i matematyka w zakresie szkoły średniej</p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny. Proponowana ocena będzie wystawiana na podstawie sumy punktów z dwóch kolokwii i egzaminu pisemnego. Egzamin ustny w przypadkach niejednoznacznych.</p>

\*\*\*

<b>Przedmiot: 104L Podstawy rachunku błędu pomiarowego L</b>	
<b>Wykładowca: dr hab. Tomasz Morek</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godz. wykl./tydz.: 2 przez pół semestru</b> <b>Liczba godz. ćw./tydz.: 1 przez cały semestr</b>
<b>Kod: 13.201104L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 3</b>
<p><i>Program:</i></p> <p>Wykład stanowi wprowadzenie do zagadnień związanych z planowaniem eksperymentu oraz analizą i interpretacją jego wyników. Wykład obejmuje podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa pojawiające się przy analizowaniu wyników pomiarów fizycznych. Wprowadzana zostanie statystyczna interpretacja pomiaru i jego dokładności oraz zasady propagacji niepewności wyniku pomiaru w oparciu o proste modele statystyczne (rozkład Gaussa, rozkład Poissona). Omówiona będzie metoda najmniejszych kwadratów i jej zastosowanie do znalezienia parametrów formuł matematycznych dopasowywanych do punktów eksperymentalnych. Wykład będzie ilustrowany rozwiązywaniem prostych problemów doświadczalnych i rachunkowych. Przedstawione będą metody prezentacji wyników pomiarów.</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>G. L. Squires, <i>Praktyczna fizyka</i>.  J. R. Taylor, <i>Wstęp do analizy błędu pomiarowego</i>.  H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów</i>.</p>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

*Forma zaliczenia:*  
Zadania domowe, kolokwium.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 105L Matematyka L II</b>	
<b>Wykładowca: dr hab. Marek Trippenbach</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godz. wykl./tydz.: 6</b> <b>Liczba godz. ćw./tydz.: 6</b>
<b>Kod: 11.101105L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 15</b>
<b>Program:</b> Rachunek całkowy jednej zmiennej rzeczywistej (całki Riemanna, techniki całkowania), równania różniczkowe zwyczajne, odwzorowania liniowe, macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, formy liniowe, biliniowe, kwadratowe i hermitowskie, przestrzenie unitarne, wartości i wektory własne operatorów (macierzy) hermitowskich i unitarnych.	
<b>Uwaga:</b> Wykład ten przeznaczony jest w zasadzie dla studentów kierujących się na 3-letnie studia licencjackie.	
<b>Proponowane podręczniki:</b> W. Leksiński, I. Nabiałek, W. Żakowski, <i>Matematyka</i> . M. Grabowski, <i>Analiza matematyczna</i> .	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b> Matematyka A I	
<b>Forma zaliczenia:</b> Ze względu na bardzo służebny charakter wykładu względem wykładów z fizyki wielką rolę przy zaliczaniu przedmiotu odgrywać będą wyniki uzyskiwane przez studentów na ćwiczeniach, punkty z zadań domowych i kolokwium, a podstawową formą egzaminu będzie egzamin pisemny.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 106L Fizyka L II - Elektryczność i magnetyzm</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Roman Stępniewski</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godz. wykl./tydz.: 4</b> <b>Liczba godz. ćw./tydz.: 4</b>
<b>Kod: 13.201106L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 10</b>
<b>Program:</b> wprowadzenie matematyczne, prawo Coulomba, wektor natężenia pola elektrostatycznego, przykłady pól, twierdzenie Gaussa, praca w polu sił, potencjał pola, pojemność przewodnika, łączenie kondensatorów, pole elektrostatyczne w obecności przewodników, metoda obrazów, dielektryki, dipol w polu jednorodnym, dielektryk w kondensatorze płaskim, wektor polaryzacji i wektor indukcji elektrostatycznej, pole we wnękach, prądy elektryczne, równanie ciągłości, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa, prawo Ohma (makroskopowo i mikroskopowo), ciepło Joule'a, łączenie oporów, siła elektromotoryczna, ładowanie kondensatora przez opór, zależność oporu właściwego metali od temperatury, nadprzewodnictwo, zarys pasmowej teorii ciała stałego, kontaktowa różnica potencjałów, zjawiska termoelektryczne, elektrolity, prawa elektrolizy prądy w gazach, pola prądów stałych, wektor indukcji magnetycznej, zjawisko Halla, siła Ampera, prawo Biot-Savarta, prawo Gaussa (III równanie Maxwella), prawo Ampera, potencjał wektorowy, względność pola magnetycznego i elektrycznego, indukcja elektromagnetyczna, reguła Lenz, samaindukcja i indukcja wzajemna, obwody RLC, energia pola magnetycznego, równania Maxwella,	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

pola magnetyczne w materii, wektor namagnesowania, wektor natężenia pola magnetycznego, diamagnetyki, paramagnetyki i ferromagnetyki, histereza. <i>Uwaga: materiały do wykładu dostępne są na wydziałowej stronie www.</i>
<i>Proponowane podręczniki:</i> A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i> , tom 2 część 2. E. M. Purcell, <i>Elektryczność i magnetyzm</i> . R. P. Feynman, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i> , tom 2 część 1. D. J. Griffiths, <i>Podstawy elektrodynamiki</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka I, Matematyka I.
<i>Forma zaliczenia:</i> Dwa kolokwia w ciągu semestru, egzamin pisemny i - w wątpliwych przypadkach - ustny

\*\*\*

<b>Przedmiot: 107L Pracownia komputerowa L</b>	
<b>Wykładowca: dr Rafał Wysocki</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godz. wykl./tydz.: 1</b> <b>Liczba godz. éw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 11.001107L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 3</b>
<b>Program:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Podstawy budowy i działania komputera <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonywanie programów <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Programy jako ciągi czynności</li> <li>b. Czynności i rozkazy</li> <li>c. Dane</li> </ol> </li> <li>2. Struktura komputera (hardware) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pamięć -- przechowywanie rozkazów i danych</li> <li>b. Procesor -- wykonywanie rozkazów</li> <li>c. Urządzenia wejściowe i wyjściowe -- komunikacja</li> </ol> </li> <li>3. Wykorzystanie binarnego zapisu danych i rozkazów <ol style="list-style-type: none"> <li>a. System dwójkowy (binarny)</li> <li>b. Komórki dwustanowe i struktura pamięci</li> <li>c. Dane i rozkazy jako ciągi cyfr binarnych</li> </ol> </li> <li>4. Oprogramowanie (software) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Uruchamianie programów</li> <li>b. Systemy operacyjne i aplikacje</li> <li>c. Procesy</li> <li>d. Wielozałaniowość i dostęp do zasobów</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>II. Obsługa systemu operacyjnego Linux <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalacja systemu Linux <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dystrybucje systemu Linux</li> <li>b. Przygotowanie do instalacji</li> <li>c. Dzielenie twardego dysku na partycje</li> <li>d. Wybór pakietów do zainstalowania</li> <li>e. Konfiguracja systemu po instalacji</li> </ol> </li> <li>2. Systemy z dużą liczbą użytkowników <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Powiązanie użytkowników z procesami</li> <li>b. Konta użytkowników i uwierzytelnianie</li> <li>c. Koncepcja praw dostępu</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	

3.	Podstawy obsługi systemu Linux <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Rejestracja użytkownika w systemie (login)</li> <li>b. Powłoka i linia poleceń</li> <li>c. Katalogi i pliki</li> <li>d. Drzewo katalogowe</li> <li>e. Pliki wykonywalne i uruchamianie programów</li> <li>f. Prawa dostępu</li> <li>g. Konsola i graficzny interfejs użytkownika</li> </ul>
4.	Praca w systemie Linux <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konsole wirtualne</li> <li>b. Operowanie plikami z linii poleceń</li> <li>c. Wyjście i wejście dla programów -- strumienie, potoki i filtry</li> <li>d. Przydatne programy narzędziowe (grep, find, sort, diff)</li> <li>e. Menedżery plików</li> </ul>
5.	Przegląd standardowych aplikacji <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tworzenie i modyfikowanie plików tekstowych (joe, gedit, kate, emacs)</li> <li>b. Tworzenie dokumentów, arkuszy kalkulacyjnych i prezentacji (OpenOffice.org)</li> <li>c. Wykresy funkcji i wizualizacja danych (Origin, LabPlot)</li> <li>d. Przeglądanie sieci WWW (Mozilla)</li> <li>e. Tworzenie stron WWW (Mozilla, Quanta)</li> <li>f. Wysyłanie i odbieranie poczty elektronicznej, kalendarz (Evolution)</li> <li>g. Obliczenia numeryczne i symboliczne (Matlab, Mathematica)</li> </ul>
III.	Podstawy wykorzystania sieci komputerowych <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Przesyłanie danych na odległość                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Przekształcanie danych w sygnały i odwrotnie</li> <li>b. Schemat nadawca-odbiorca</li> <li>c. Schemat klient-serwer</li> <li>d. Identyfikacja komputerów w sieci</li> </ul> </li> <li>2. Konfiguracja połączenia z siecią w systemie Linux                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Najczęściej spotykane sposoby podłączania komputerów do sieci</li> <li>b. Przygotowanie do konfiguracji</li> <li>c. Zmiana ustawień związanych z siecią</li> <li>d. Sprawdzanie i testowanie konfiguracji</li> <li>e. Rozwiązywanie problemów</li> </ul> </li> <li>3. Zasady działania wybranych aplikacji sieciowych                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. SSH</li> <li>b. Poczta elektroniczna</li> <li>c. Sieć WWW</li> </ul> </li> </ul>
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie na ocenę.	

\*\*\*

**Przedmiot: 108 Podstawy techniki pomiarów, Pracownia wstępna**

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<b>Wykładowca: prof. dr hab. Wojciech Dominik</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godz. Wykł./tydz.: 2 co dwa tygodnie</b> <b>Liczba godz. ćw./tydz.: 3 co dwa tygodnie</b>
<b>Kod: 13.201108</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 3</b>
<b>Program:</b> Program Pracowni składa się z sześciu zadań praktycznych z układami rezystorowymi, układami RC i RLC, diodami oraz tranzystorami. W trakcie ćwiczeń studenci samodzielnie budują obwody elektryczne i wykonują pomiary ich charakterystyk wykorzystując multimetr, oscyloskop cyfrowy, generator funkcji oraz stabilizowany zasilacz niskiego napięcia. Każde ćwiczenie jest oceniane; ocenie podlega przygotowanie studenta do wykonania zadania, sposób prowadzenia pomiarów oraz pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia. Każdy blok pomiarów laboratoryjnych poprzedza wykład przygotowujący do zajęć praktycznych. Na wykładzie przedstawiana jest technika budowy prostych obwodów prądu elektrycznego, podstawy fizyczne rządzące charakterystykami napięciowo-prądowymi układów zbudowanych z dyskretnych elementów biernych i aktywnych oraz omawiane są zasady pomiarów parametrów sygnałów elektrycznych za pomocą mierników prądu elektrycznego (oscyloskop, woltomierz, amperomierz). Omawiane są fizyczne podstawy działania urządzeń pomiarowych. Problemy związane z prawidłowym łączeniem aparatury, wzajemnym oddziaływaniem układu pomiarowego i badanego obwodu przedstawiane są w powiązaniu z podstawowymi prawami elektryczności. Problematyka interpretacji wyników doświadczalnych oraz porównania ich z modelami teoretycznymi stanowi jeden z istotniejszych elementów kursu. W trakcie kursu Pracowni Wstępnej studenci nabywają umiejętność posługiwania się oscyloskopem i multimetrem w pomiarach sygnałów elektrycznych oraz konstruowania prostych układów elektrycznych, a także uzyskują podstawową sprawność pisemnego raportowania przebiegu i wyników doświadczenia.	
<b>Proponowane podręczniki:</b> H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów?</i> R. Nowak, <i>Statystyka dla fizyków</i> , PWN 2002 G. L. Squires, <i>Praktyczna fizyka</i> . P. Horowitz, <i>Sztuka elektroniki</i> . T. Stacewicz, A. Kotlicki, <i>Elektronika w laboratorium naukowym</i> .	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b> Podstawy rachunku błędu pomiarowego.	
<b>Forma zaliczenia:</b> Zaliczenie na ocenę każdego z ćwiczeń oraz zaliczenie ustnego kolokwium końcowego.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 201L Matematyka L III</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Krzysztof A. Meissner</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczb godzin wykl./tydz.: 4</b> <b>Liczb godzin ćw./tydz.: 4</b>
<b>Kod: 11.102201L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 10</b>
<b>Program:</b> 1. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: całki wielokrotne i całki iterowane, całka z pola wektorowego wzdłuż krzywej, pole gradientu, niezależność całki od drogi, warunek całkowalności pola wektorowego, twierdzenie Gaussa i wzór Stokesa-Greena na płaszczyźnie, wzory Greena, zamiana zmiennych w całce podwójnej, całka zorientowana po obszarze w $R^2$ . 2. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych:	

<p>całka Riemanna na przedziale, twierdzenie o wartości średniej, całkowanie po obszarach, całki wielokrotne, całka z pola wektorowego wzdłuż krzywej, pole gradientu, niezależność całki od drogi, warunek całkowalności pola wektorowego,</p> <p>3. Elementy analizy wektorowej w <math>R^3</math>: układy współrzędnych w <math>R^3</math>, powierzchnie w <math>R^3</math>, płaszczyzna styczna, wektor normalny, pole powierzchni płata, całka powierzchniowa z pola wektorowego, twierdzenie Stokesa w <math>R^3</math>, rotacja pola wektorowego, twierdzenie Gaussa w <math>R^3</math>, dywergencja pola wektorowego,</p> <p>4. Elementy funkcji analitycznych: funkcje C-różniczkowalne, warunki Cauchy'ego-Riemanna, pochodna zespolona, funkcje holomorficzne, wzory Eulera, wieloznaczność funkcji logarytm i pierwiastek, szeregi potęgowe w <math>C</math>, całki krzywoliniowe w <math>C</math>, funkcja logarytm jako całka krzywoliniowa, funkcje harmoniczne, funkcje całkowite, twierdzenie Cauchy'ego i wzór całkowy Cauchy'ego, rozwinięcie w szereg Taylora, przedłużenie analityczne, powierzchnie Riemanna, punkt w nieskończoności, szeregi Laurenta, residua funkcji, zastosowanie do obliczania całek</p> <p>5. Szeregi Fouriera.</p> <p><i>Uwaga:</i> Wykład ten przeznaczony jest w zasadzie dla studentów 3-letnich studiów licencjackich.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i> G. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>. R. Leitner, <i>Zarys matematyki wyższej</i>. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>. W. Kryszicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i>. A. Birkholc, <i>Analiza matematyczna: funkcje wielu zmiennych</i>.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Matematyka A, pierwsze dwa semestry</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń, do czego niezbędne jest zdobycie 35 punktów na 60 możliwych. Egzamin pisemny i ustny.</p>	
--	--

\*\*\*

<b>Przedmiot: 202L Fizyka L III - Drgania i fale</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Teresa Rząca-Urban</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 4</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 4</b>
<b>Kod: 13.203202L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 10</b>
<p><i>Program:</i> Wykład przeznaczony jest dla studentów trzyletnich studiów licencjackich.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drgania swobodne prostych układów fizycznych. Warunki występowania drgań. Ruch harmoniczny. Równanie oscylatora harmonicznego i jego rozwiązania. Wahadło matematyczne, sprężynowe, fizyczne. Energia układu drgającego. Drgania w obwodzie LC. Układy liniowe i nieliniowe. Przybliżenie małych drgań.</li> <li>2. Składanie drgań. Zasada superpozycji. Składanie drgań równoległych. Dudnienia. Składanie drgań prostopadłych.</li> <li>3. Drgania swobodne układów o wielu stopniach swobody. Drgania normalne (własne). Wahadła sprzężone. Drgania własne układów ciągłych. Twierdzenie Fouriera i analiza fourierowska.</li> <li>4. Drgania tłumione.</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>Tłumienie słabe, krytyczne, silne. Szybkość strat energii. Współczynnik dobroci. Drgania w obwodzie RLC.</p> <p>5. Drgania wymuszone. Rezonans.</p> <p>6. Fale mechaniczne.</p> <p>Klasyfikacja fal. Równanie falowe. Harmoniczne fale biegnące. Fale płaskie. Fala stojąca superpozycją fal biegnących. Interferencja. Dyfrakcja fal na małych otworach i przedmiotach. Odbicie i załamanie fal na granicy ośrodków. Zjawisko Dopplera, fala dziobowa, fala uderzeniowa. Prędkość fal biegnących w napiętej strunie, pręcie, gazie. Wysokość, barwa, natężenie i głośność dźwięku.</p> <p>7. Fale elektromagnetyczne.</p> <p>Konsekwencje równań Maxwella. Widmo promieniowania elektromagnetycznego. Elektromagnetyczne fale płaskie. Energia, natężenie i pęd promieniowania elektromagnetycznego. Interferencja. Doświadczenie Younga, pierścienie Newtona, interferencja w cienkich warstwach. Dyfrakcja Fraunhofera, siatka dyfrakcyjna. Dyfrakcja Fresnela. Dyspersja fal elektromagnetycznych. Polaryzacja fal elektromagnetycznych. Elementy optyki geometrycznej.</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>D. Halliday, R. Resnick, <i>Fizyka tom I i II.</i></p> <p>J. Ginter, <i>Fizyka III, skrypt dla NKF, UW.</i></p> <p>J. Ginter, <i>Fizyka fal.</i></p> <p>F. S. Crawford, <i>Fale.</i></p> <p>A. Januszajtis, <i>Fizyka dla politechnik-fale.</i></p> <p>Sz. Szczeniowski, <i>Fizyka doświadczalna, optyka.</i></p> <p>I. W. Sawieliew, <i>Wykłady z fizyki, tom I i II.</i></p> <p>Dostępne są również notatki wykładowcy.</p>	
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Fizyka I i II, Matematyka I i II.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie ćwiczeń (kolokwia + limit nieobecności)</p> <p>Zdanie egzaminu (pisemny i ustny).</p> <p>Kolokwia i egzamin pisemny składają się z testu i zadań.</p>	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 203 I Pracownia fizyczna (a)</b>	
<b>Kierownik: dr hab. Zygmunt Szepliński</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 0</b> <b>Liczba godzin ew./tydz.: 3</b>
<b>Kod: 13.202203</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 3,5</b>
<p><i>Program:</i></p> <p>Wykonanie około 5 ćwiczeń z różnych działów fizyki: mechaniki, ciepła, elektryczności, optyki i fizyki jądrowej. Ćwiczenia te mają na celu zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami pomiarowymi poprzez przeprowadzenie prostych doświadczeń pozwalających na kształcenie sprawności eksperymentalnej i zdobycie umiejętności oceny błędów pomiarowych.</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>Instrukcje otrzymywane w sekretariacie Pracowni oraz:</p> <p>H. Szydłowski, <i>Pracownia fizyczna.</i></p> <p>A. Zawadzki, H. Hofmokr, <i>Laboratorium fizyczne.</i></p> <p>F. Kohlrausch, <i>Fizyka laboratoryjna (dla zainteresowanych).</i></p>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>Obowiązuje znajomość materiału zawartego w/w pozycjach, z uwzględnieniem wiedzy zawartej w opracowaniach ogólnych, które są podane przy poszczególnych ćwiczeniach. Przed przystąpieniem do wykonywania zadań w I Pracowni Fizycznej należy zapoznać się z prawidłowymi metodami opracowania wyników opisanymi np. w:</p> <p>J.R Taylor, <i>Wstęp do analizy błęd pomiarowego</i>.  G.L. Squires, <i>Praktyczna fizyka</i>.  H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów</i>?  H. Hansel, <i>Podstawy rachunku błędów</i>.  P. Jaracz, <i>Podstawy rachunku błęd pomiarowego</i> (skrypt).</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed pracownią:</i>  Pracownia pomiarowa: „Podstawy techniki pomiarów”.  Wykład: „Podstawy rachunku błęd pomiarowego” z ćwiczeniami.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i>  Wykonanie wszystkich ćwiczeń (5) i otrzymanie za każde z nich oceny pozytywnej, ocena ostateczna odpowiada średniej arytmetycznej ocen składowych.</p>
---

\*\*\*

<b>Przedmiot: 204 I Pracownia fizyczna (b)</b>	
<b>Kierownik: dr hab. Zygmunt Szepliński</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 0</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 3</b>
<b>Kod: 13.202204</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 4</b>
<p><i>Program:</i>  Wykonanie około 10 ćwiczeń (w zależności od długości semestrów) z różnych działów fizyki: mechaniki, ciepła, elektryczności, optyki i fizyki jądrowej. Ćwiczenia te mają na celu zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami pomiarowymi poprzez przeprowadzenie prostych doświadczeń pozwalających na kształcenie sprawności eksperymentalnej i zdobycie umiejętności oceny błędów pomiarowych.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed pracownią:</i>  I Pracownia fizyczna (a).</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i>  Wykonanie wszystkich ćwiczeń (10) i otrzymanie za każde z nich oceny pozytywnej, ocena ostateczna odpowiada średniej arytmetycznej ocen składowych.</p>	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 208 Systemy operacyjne</b>	
<b>Wykładowca: dr Krzysztof Szafran</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 11.302208</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 3,5</b>
<p><i>Program:</i>  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.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i></p>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

A. Silberschatz i inni: <i>Podstawy systemów operacyjnych</i> . M. J. Bach: <i>Budowa systemu operacyjnego Unix</i> . Materiały dotyczące przedmiotu <b>Systemy operacyjne</b> na stronie internetowej <a href="http://www.mimuw.edu.pl">www.mimuw.edu.pl</a>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 210 Elektronika, Pracownia elektroniczna</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Wojciech Dominik</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 1,5 (średnio)</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2 (średnio)</b>
<b>Kod: 06.502210</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 4</b>
<p><i>Program:</i> Program Pracowni Elektronicznej składa się z czterech zadań praktycznych związanych z cyfrowymi układami scalonymi, wzmacniaczami operacyjnymi, stabilizatorami napięcia oraz detektorem fazowym. Wykład Elektronika, stanowiący przygotowanie do ćwiczeń, poprzedza kolejne bloki zajęć praktycznych w Pracowni. Obie części kursu są nastawione przede wszystkim na problemy elektroniki stosowanej w laboratoriach fizycznych. Program wykładu obejmuje: podstawy cyfrowych układów scalonych, zastosowania komputera w eksperymencie, analogowe układy scalone (wzmacniacze operacyjne, stabilizatory), problemy szumów i zakłóceń. Zajęcia praktyczne towarzyszące wykładowi wykonywane są przez studentów z użyciem systemów pomiarowych kontrolowanych przez komputer (oscylloskopy cyfrowe, cyfrowe syntezy sygnału). Ćwiczenie z komputerowym systemem kontrolno-pomiarowym pozwala zapoznać się ze specjalistycznymi pakietami oprogramowania LabView i VEE-AGILENT. Znaczna część wykładu i ćwiczeń poświęcona jest poznaniu typowej aparatury pomiarowej oraz standardowych elektronicznych metod pomiarowych wykorzystywanych w laboratoriach fizycznych (techniki poprawy stosunku sygnału do szumu, detekcja selektywna pod względem częstotliwości, detekcja fazowa, analiza kształtu sygnału, metody elektroniki jądrowej). W trakcie zajęć poruszane są także problemy interpretacji wyników doświadczalnych i porównania ich z modelami. Każde ćwiczenie jest oceniane; ocenie podlega przygotowanie studenta do wykonania zadania, sposób prowadzenia pomiarów oraz pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia.</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i> H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów?</i> G. L. Squires, <i>Praktyczna fizyka</i>. U. Tietze, Ch. Schenk, <i>Układy półprzewodnikowe</i>. P. Horowitz, <i>Sztuka elektroniki</i>. T. Stacewicz, A. Kotlicki, <i>Elektronika w laboratorium naukowym</i>.</p>	
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem:</i> Podstawy rachunku błęd pomiarowych. Pracownia wstępna. <i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka I i II.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na ocenę każdego z ćwiczeń oraz ustnego kolokwium końcowego.</p>	

\*\*\*

## 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<b>Przedmiot: 211 Programowanie II</b>	
<b>Wykładowca: dr Zygmunt Ajduk - koordynator</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b>Liczba godzin wykt./tydz.: 0</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 4</b>
<b>Kod: 11.002211</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 5</b>
<b>Program:</b> Zajęcia obejmują (zależnie od grupy) kilka zagadnień z poniższej listy: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozszerzenie wiadomości o programowaniu w języku Java z zastosowaniem do symulacji doświadczeń fizycznych.</li> <li>2. Podstawowe wiadomości o językach C i C++ (bez programowania obiektowego i z programowaniem obiektowym).</li> <li>3. Programowanie w języku Python (wprowadzenie, programowanie obiektowe)</li> <li>4. Elementy programowania w języku FORTRAN.</li> <li>5. Programowanie w języku Perl (podstawy, wyrażenia regularne, struktury danych, operacje na plikach, moduły, programy graficzno-okienkowe)</li> <li>6. Programowanie "sprzętowe" (np. obsługa myszy, klawiatury).</li> <li>7. Bardziej złożone algorytmy (obliczenia numeryczne, sortowanie, wyszukiwanie).</li> <li>8. Wykorzystywanie we własnym programie różnych bibliotek, w tym procedur napisanych w językach FORTRAN i C.</li> </ol>	
<b>Proponowane podręczniki:</b> J. Grębosz, Symfonia C++. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. P. Klimczewski, Programowanie w języku C++ w środowisku systemu UNIX. A. Sapek, W głąb języka C. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy.	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b> Programowanie I	
<b>Forma zaliczenia:</b> Zaliczenie ćwiczeń na ocenę.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 213L Fizyka L V - Termodynamika fenomenologiczna</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Maria Kamińska</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykt./tydz.: 2</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 13.202213L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 5</b>
<b>Program:</b> Problemy termodynamiki klasycznej: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opis układu termodynamicznego.</li> <li>2. Temperatura empiryczna i własności ciał fizycznych zależne od temperatury. Międzynarodowa skala temperatur. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) objętościowa rozszerzalność temperaturowa,</li> <li>b) termometry elektryczne, pirometry, wskaźniki barwne,</li> <li>c) termometry gazowe.</li> </ol> </li> <li>3. Równanie stanu gazu doskonałego, gazów rzeczywistych. Powierzchnie p-V-T dla substancji rzeczywistych.</li> <li>4. Pierwsza zasada termodynamiki. Pojęcie energii wewnętrznej (energia wewnętrzna jednoatomowego gazu doskonałego). Pojęcie pracy w termodynamice. Pojęcie ciepła. Przekaz energii na sposób ciepła.</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

5. Ciepło molowe gazu doskonałego, gazów rzeczywistych jednoatomowych, dwuatomowych, gazów i cieczy wieloatomowych, ciał stałych. Ciepło przemian fazowych. 6. Maszyny cieplne: silniki i pompy cieplne. Cykl Carnota. 7. Entropia. Procesy kwazistatyczne, odwracalne i nieodwracalne. 8. Druga zasada termodynamiki. Temperatura termodynamiczna. 9. Zagadnienia transportu (przewodnictwo elektryczne, cieplne, dyfuzja, lepkość). 10. Niskie temperatury. Efekt Joule'a-Thomsona. Skraplarka.
<i>Proponowane podręczniki:</i> J. Ginter, <i>Fizyka IV dla NKF</i> . S. Dymus, <i>Termodynamika</i> . A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i> , tom 2. J. Orear, <i>Fizyka</i> , tom 1. W. Sears, G.L. Salinger, <i>Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Co najmniej Fizyka I i II oraz Matematyka I i II
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny i ustny.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 214 Kurs UNIX-u</b>	
<b>Wykładowca: dr Robert Budzyński</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 10 w semestrze</b>
	<b>Liczba godzin ćw./tydz.: 0</b>
<b>Kod: 11.302214</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 1</b>
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.	
<i>Program:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe wiadomości o budowie, właściwościach i zastosowaniach systemów operacyjnych z rodziny Unix'ów z punktu widzenia potrzeb początkującego użytkownika.</li> <li>2. Struktura i posługiwanie się systemem plików Unixa: drzewo katalogów, zezwolenia i prawa własności do plików.</li> <li>3. Przegląd najbardziej niezbędnych komend shella i programów narzędziowych; mechanizmy uruchamiania programów i komunikacji międzyprocesowej.</li> <li>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.</li> <li>5. Wprowadzenie do systemu okienkowego (X11).</li> </ol>	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 215 Chemia</b>
<b>Wykładowca: dr hab. Ewa Bulska</b>

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<i>Semestr:</i> <b>zimowy</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.:</i> <b>2</b> <i>Liczba godzin ew./tydz.:</i> <b>0</b>
<i>Kod:</i> <b>13.302215</b>	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> <b>2,5</b>
<i>Program:</i> 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 <sub>2</sub> , 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 $\sigma$ i $\pi$ , częściowo jonowy charakter wiązań kowalencyjnych, elektroujemność pierwiastków, zasada elektroodporności 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).	
<i>Proponowane podręczniki:</i> L. Pauling, P. Pauling, <i>Chemia</i> . T. Lipiec, Z.S. Szmaj, <i>Chemia analityczna</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin.	

\*\*\*

<i>Przedmiot:</i> <b>216 Chemia - laboratorium</b>	
<i>Kierownik:</i> <b>dr hab. Ewa Bułska</b>	
<i>Semestr:</i> <b>letni</b>	<i>Liczba godzin ew./tydz.:</i> <b>39 godz. w semestrze podzielone na 6 spotkań w pracowni po 6.5 godz.</b>
<i>Kod:</i> <b>13.302216</b>	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> <b>3,5</b>
<i>Program:</i> Zajęcia obejmują: Podstawowe czynności laboratoryjne: rozpuszczanie, roztwarzanie, ogrzewanie, strącanie osadów, sączenie, przemywanie, ważenie na wagach analitycznych. Poznanie różnych	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

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.
<i>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:</i> <b>215</b> Chemia - wykład.
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 217 Kurs MatLab</b>	
<b>Wykładowca: dr Ryszard Buczyński, dr Rafał Kasztelaniec</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykt./tydz.: 0</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 1</b>
<b>Kod: 11.001217</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 1</b>
<b>Program:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Operacje na macierzach i wektorach.</li> <li>Grafika 2 i 3 wymiarowa.</li> <li>Skrypty i funkcje.</li> <li>Interpolacja i aproksymacja.</li> <li>Transformata Fouriera.</li> <li>Rozwiązywanie układów równań liniowych.</li> <li>Równania różniczkowe i całkowe.</li> <li>Liczby losowe i ich rozkłady.</li> </ol> Strona WWW kursu: <a href="http://ppi.igf.fuw.edu.pl/rbuczyns/Matlab/index.html">http://ppi.igf.fuw.edu.pl/rbuczyns/Matlab/index.html</a>	
<i>Proponowane podręczniki:</i> A. Zalewski, R. Cegiela, <i>Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania</i> . B. Mrozek, Z. Mrozek, <i>Matlab 6 - poradnik użytkownika</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie wszystkich ćwiczeń.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 218 Mechanika płynów</b>	
<b>Wykładowca: dr Konrad Bajer</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykt./tydz.: 2</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 3</b>
<b>Kod: 11.202218</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 6,5</b>
<b>Program:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Kinematyka przepływów. Pole prędkości, przepływy stacjonarne i zależne od czasu. Linie</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>prądu, trajektorie cząstek płynu, linie smugi. Chaos deterministyczny w przepływach stacjonarnych i periodycznych. Równanie ewolucji liniowego elementu materialnego.</p>	
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 niż 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.
Proponowane podręczniki:	
Skrypt.	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Kolokwium, egzamin pisemny, egzamin ustny. Szczegóły na stronie <a href="http://www.igf.fuw.edu.pl/fs">www.igf.fuw.edu.pl/fs</a> .	

\*\*\*

Przedmiot: <b>219 Ochrona i kształtowanie środowiska</b>	
Wykładowca: <b>prof. dr hab. Andrzej Drągowski</b>	
Semestr: <b>zimowy</b>	Liczb godzin wykl./tydz.: <b>1</b> Liczb godzin ew./tydz.: <b>0</b>
Semestr: <b>letni</b>	Liczb godzin wykl./tydz.: <b>2</b> Liczb godzin ew./tydz.: <b>2</b>
Kod: <b>11.203219</b>	Liczba punktów kredytowych: <b>6,5</b>
Program:	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

Wykład odbywa się na Wydziale Geologii UW
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>

\*\*\*

<b>Przedmiot: 221 Podstawy fizyki współczesnej I</b>	
<b>Wykładowca: dr Piotr Rączka</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykład./tydz.: 4</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 4</b>
<b>Kod: 13.202221</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 10</b>
<p><b>Program:</b></p> <p>Celem wykładu jest przedstawienie teoretycznych podstaw współczesnej fizyki w najprostszy i możliwie najbardziej przystępny sposób. Nacisk położony będzie na zrozumienie podstawowych pojęć teoretycznych i praw. Narzędzia matematyczne używane w trakcie wykładu i na ćwiczeniach będą ograniczone do absolutnie niezbędnego minimum, nie powinno też być zbyt długich rachunków. Wprowadzony zostanie system punktowy umożliwiający zaliczanie przedmiotu partiami. Przedmiotem wykładu w semestrze letnim będzie szeroko pojęta fizyka klasyczna. Jest to jednocześnie wstęp do wykładu z fizyki kwantowej, przewidzianego na semestr zimowy następnego roku akademickiego. Wykład adresowany jest zasadniczo do studentów II roku studiów licencjackich z fizyki, ale powinien być dostępny dla znacznie szerszego grona osób, na przykład studentów MISMAP, matematyki, informatyki, chemii czy filozofii.</p> <p>Program wykładu:</p> <p>I Wprowadzenie do mechaniki teoretycznej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy szczególnej teorii względności.</li> <li>2. Nierelatywistyczna dynamika układu punktów materialnych (podejście newtonowskie).</li> <li>3. Elementy dynamiki bryły sztywnej (podejście newtonowskie).</li> <li>4. Zagadnienia mechaniczne z więzami: równania Lagrange'a.</li> <li>5. Równania Hamiltona.</li> <li>6. Stabilność ruchu w mechanice. Ruch chaotyczny w układach mechanicznych.</li> </ol> <p>II Układy bardzo wielu ciał, podejście statystyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady termodynamiki fenomenologicznej.</li> <li>2. Równanie Boltzmanna, rozkład Maxwella-Boltzmanna.</li> <li>3. Zespół kanoniczny.</li> </ol> <p>III Podstawy elektrodynamiki:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statyczne pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w materii.</li> <li>2. Pola i źródła zmienne w czasie – równania Maxwella.</li> <li>3. Fale elektromagnetyczne.</li> <li>4. Promieniowanie elektromagnetyczne źródeł zależnych od czasu.</li> <li>5. Elektrodynamika i teoria względności.</li> <li>6. Zderzenia cząstek relatywistycznych.</li> </ol> <p><b>Proponowane podręczniki:</b></p> <p>A. Szymacha, <i>Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej</i> (skrypt UW).</p> <p>R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i>.</p> <p>W. Rubinowicz, W. Królikowski, <i>Mechanika teoretyczna</i>.</p> <p>K. Huang, <i>Mechanika statystyczna</i>.</p> <p>D. J. Griffiths, <i>Podstawy elektrodynamiki</i>.</p> <p><b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b></p> <p>Analiza II (rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych, równania różniczkowe zwyczajne,</p>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

całki wielowymiarowe).
<i>Forma zaliczenia:</i>
Egzamin pisemny i ustny.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 223 Filozofia</b>	
<b>Wykładowca: dr Agnieszka Nogal</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<i>Liczba godz. wykl./tydz.:</i> 2 <i>Liczba godz. ew./tydz.:</i> 0
<b>Kod: 08.102223</b>	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> 2,5
<b>Program:</b> 7. Filozofia starożytna (od VI w. p.n.e. do VI w. n.e.): okres powstania - jońska filozofia przyrody (Tales z Miletu, Anaksymander, Heraklit, Demokryt), okres oświecenia i systemów starożytnych (Sokrates, Platon, Arystoteles), okres synkretyczny - starożytne chrześcijaństwo (Orygenes, św. Augustyn). 8. Filozofia średniowiecza (od VI w. do XIV w.): pierwszy okres do XII w. (św. Anzelm), drugi okres - systemy średniowieczne XIII w. (św. Tomasz z Akwinu), końcowy okres filozofii średniowiecznej - okres krytyki, XIV w. (Ockham, Eckhart). 9. Filozofia nowożytna (od XV w.): drugi okres filozofii nowożytnej - systemy, XVII w. (Kartezjusz, Spinoza, Leibniz); trzeci okres filozofii nowożytnej - okres oświecenia i krytyki, XVIII w. (Kant), czwarty okres filozofii nowożytnej - nowy okres systemów, XIX w. (Hegel, Comte, Marks, Nietzsche), filozofia XX w. (Whithead, Heidegger, Sartre). <b>Proponowane podręczniki:</b> K. Ajdukiewicz, <i>Zagadnienia i kierunki filozofii</i> . J. Legowicz, <i>Historia filozofii starożytnej Grecji i Rzymu</i> . B. Stępień, <i>Wprowadzenie do metafizyki</i> . W. Tatarkiewicz, <i>Historia filozofii</i> .	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Egzamin.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 301L Fizyka kwantowa</b>	
<b>Wykładowca: dr hab. Wojciech Satuła</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.:</i> 4 <i>Liczba godzin ew./tydz.:</i> 4
<b>Kod: 13.203301L</b>	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> 10
<b>Cel wykładu:</b> Obrazowe omówienie kluczowych pojęć i praw fizyki kwantowej oraz podstawowych zjawisk, w których przejawia się kwantowa natura materii. Maksimum treści fizycznej przy minimum rachunków.	
<b>Program:</b> 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.	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

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.
<i>Proponowane podręczniki:</i> R. Liboff, <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>
<i>Literatura uzupełniająca:</i> H. Haken, H. Wolf, <i>Atomy i kwanty: wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny i ustny.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 318L Wstęp do technologii baz danych I</b>	
<b>Wykładowca: dr Robert Budzyński</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>
<b>Kod: 11.303318L</b>	<i>Liczba punktów kredytowych: 4</i>
<b>Program:</b> Zaawansowane systemy baz danych stanowią obecnie jedno z najważniejszych zastosowań technologii informatycznej. <i>Celem wykładu 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.</i>	
<i>Proponowane podręczniki:</i> P. Beynon-Davies, <i>Systemy baz danych</i> . <a href="http://www.compapp.dcu.ie/databases/welcome.html">http://www.compapp.dcu.ie/databases/welcome.html</a> (Dublin City University WWW Database Courseware). <a href="http://w3.one.net/~jhoffman/sqltut.htm">http://w3.one.net/~jhoffman/sqltut.htm</a> (Introduction to Structured Query Language).	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Programowanie I.	
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Programowanie II.	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 319 Komputer i sieci</b>	
<b>Wykładowca: dr Rafał Wysocki</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>
<b>Kod: 11.303319</b>	<i>Liczba punktów kredytowych: 5</i>
<i>Cel wykładu:</i>	

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:*

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 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).

*Proponowane podręczniki:*

W. Stallings, *Organizacja i architektura systemu komputerowego*.

Advanced Micro Devices, *AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 1: Application Programming* (24592 Rev. 3.08 April 2003).

Advanced Micro Devices, *AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 2: System Programming* (24593 Rev. 3.08 April 2003).

W. R. Stevens, *UNIX. Programowanie usług sieciowych*.

S. Garfinkel, G. Spafford, *Bezpieczeństwo w Unixie i Internecie*.

C. Hunt, *TCP/IP. Administracja sieci*.

S. M. Ballew, *Zarządzanie sieciami IP za pomocą ruterów Cisco*.

T. Parker, M. Sportack, *TCP/IP. Księga eksperta*.

M. Sportack, *Sieci komputerowe. Księga eksperta*.

*Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:*

Wskazane jest, aby uczestnicy zajęć mieli doświadczenie w obsłudze i programowaniu komputerów.

*Forma zaliczenia:*

\*\*\*

**Przedmiot: 320 Statystyka matematyczna**

**Wykładowca: dr Roman Nowak**

**Semestr: letni**

**Liczba godzin wykt./tydz.: 2**

**Liczba godzin ćw./tydz.: 2**

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<b>Kod: 11.203320</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 5</b>
<b>Program:</b> 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 rozkłady 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.	
<b>Proponowane podręczniki:</b> Do wykładu przygotowany jest skrypt osiągalny w bibliotece IFD i na WWW ( <a href="http://www.fuw.edu.pl/~rjn/sdf.html">http://www.fuw.edu.pl/~rjn/sdf.html</a> ).	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: ---</b>	
<b>Forma zaliczenia:</b> Egzamin pisemny.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 323 Monitoring środowiska przyrodniczego</b>	
<b>Wykładowca: dr Bogusław Kazimierski</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 13.203323</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 5</b>
<b>Cel i zadania przedmiotu:</b> 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.	
<b>Program:</b> <b>WYKŁAD</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cele i zadania monitoringu środowiska (i źródeł zanieczyszczeń) (1 godzina)</li> <li>2. Regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska w Polsce, na tle wymagań Unii Europejskiej. Struktura i organizacja służb ochrony środowiska w Polsce. (1 godzina)</li> <li>3. Systemy monitoringu środowiska: cele i zadania, zasady funkcjonowania           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Monitoring powietrza i źródeł zanieczyszczeń (2 godziny)</li> <li>3.2. Monitoring wód powierzchniowych (2 godziny)</li> <li>3.3. Monitoring wód podziemnych (2 godziny)</li> <li>3.4. Monitoring gleb i powierzchni ziemi (2 godziny)</li> <li>3.5. Monitoring żywej przyrody (2 godziny)</li> <li>3.6. Monitoring odpadów niebezpiecznych. (2 godziny)</li> </ol> </li> <li>4. Baza laboratoryjna monitoringu, struktura laboratoriów ich wyposażenie i zalecane metody</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<p>analityczne; progi dokładności oznaczeń. (2 godziny)</p> <p>5. Informatyczne systemy zbierania, przetwarzania i udostępniania wyników monitoringu. (2 godziny)</p> <p>6. Sieć obserwacyjna wód podziemnych na terenie Polski; lokalizacja punktów obserwacyjnych, 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><b>ĆWICZENIA</b></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>	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 327L Wybrane zagadnienia z optyki</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Czesław Radzewicz</b>	
<b>Semestr: zimowy i letni</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 13.203327L</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 10</b>
<b>Program:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Promieniowanie elektromagnetyczne, promieniowanie ciała doskonale czarnego, wzór Plancka, fotony, detektory promieniowania, liczniki fotonów.</li> <li>Rozkład promieniowania na monochromatyczne fale płaskie, wiązki gaussowskie.</li> <li>Falowodów optycznych (światłowodów) i rezonatorów optycznych.</li> <li>Oddziaływanie atomów i cząsteczek z falą elektromagnetyczną, przybliżenie dipolowe, przekrój czynny na absorpcję i emisję wymuszoną, emisja spontaniczna, współczynniki Einsteina i relacje pomiędzy nimi.</li> <li>Struktura energetyczna atomów i małych cząsteczek, oddziaływanie atomów ze stałym polem elektrycznym i magnetycznym.</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

6. Podstawy fizyki laserów, wzmacnianie światła, rezonator laserowy, sprzężenie zwrotne.
7. Modulacja światła, efekt elektro-optyczny, efekt akusto-optyczny.
8. Wprowadzenie do optyki nieliniowej, nieliniowa polaryzacja ośrodka, generacja harmonicznych, sumowanie i odejmowanie częstości, procesy parametryczne.
9. Spektroskopia optyczna.
10. Zastosowania laserów.
<i>Proponowane podręczniki:</i> Saleh, Teigh, <i>Fundamentals of Photonics</i> . W. Doemtred, <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.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 328-1, 328-2 Fizyka materiałów</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Jacek Baranowski</b>	
<b>Semestr: zimowy i letni</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>
<b>Kod: 13.203328-1, 13.203328-2</b>	<i>Liczba punktów kredytowych: 5+5</i>
<b>Program:</b> Pierwszy semestr: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termodynamika przejść fazowych</li> <li>2. Diagramy fazowe</li> <li>3. Mechanizm procesów czyszczenia strefowego materiałów półprzewodnikowych</li> <li>4. Fizyka wzrostu kryształów i układów niskowymiarowych</li> <li>5. Mechanizmy wprowadzania domieszek do kryształów- implantacja i dyfuzja.</li> </ol> Drugi semestr: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Typy wiązań w ciałach stałych</li> <li>2. Własności kryształów jonowych i metali</li> <li>3. Własności półprzewodników</li> <li>4. Struktury półprzewodnikowe i ich wykorzystanie w przyrządach</li> <li>5. Podstawowe technologie półprzewodnikowe w zastosowaniach cywilizacji informatycznej</li> </ol>	
<i>Proponowane podręczniki:</i> L.H.van Vlack, <i>Elements of Material Science and Engineering</i> . S.M.Sze, <i>Semiconductor Devices</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego	
<i>Forma zaliczenia:</i> Test w semestrze zimowym i test w semestrze letnim.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 329 Wstęp do modelowania matematycznego w finansach i ubezpieczeniach</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Piotr Jaworski</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

<b>Kod: 11.103329</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 5</b>
<b>Program:</b> 1. 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. 2. 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 aktuariaalne. 3. 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”. 4. Inwestowanie. Metody stochastyczne: - dominacja stochastyczna, - miary ryzyka i dochodowości. Analiza fundamentalna. Analiza techniczna.	
<b>Proponowane podręczniki:</b> 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.	
<b>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</b>	
<b>Forma zaliczenia:</b> Zaliczenie ćwiczeń. Egzamin pisemny i ewentualnie ustny.	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 330 Wstęp do modelowania numerycznego</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykl./tydz.: 1</b>

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

	<i>Liczba godzin ćw./tydz.: 1</i>
<b>Kod: 11.003330</b>	<b><i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i></b>
<p><i>Celem zajęć jest nauczanie studentów symulacji komputerowej metodami Monte Carlo oraz metodami dynamiki molekularnej.</i></p> <p><i>Program:</i></p> <p>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 <a href="http://tempac.fuw.edu.pl/erka/">http://tempac.fuw.edu.pl/erka/</a>. Wyróżniające się prace zamieszczano także w katalogu oprogramowania edukacyjnego pod adresem internetowym <a href="http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/">http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/</a>.</p> <p><b>I Metody Monte Carlo.</b></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"> <li>- Prawo Wielkich Liczb Bernoulliego</li> <li>- Centralne Twierdzenie Graniczne</li> </ul> <p>I.3 Dynamiczne metody Monte Carlo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesy Markowa, ruchy Browna, dyfuzja</li> <li>- Schemat Metropolis i in.</li> </ul> <p>II. Metody różnicowe:</p> <p>II.1 Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metody pierwszo i drugorzędowe</li> <li>- metody Rungego-Kutty</li> </ul> <p>II.2 Zgodność, stabilność, dokładność i efektywność metod różnicowych</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>D. Potter, <i>Metody obliczeniowe fizyki.</i></p> <p>A. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne.</i></p> <p>R. Kutner, <i>Elementy mechaniki numerycznej</i>, z oprogramowaniem komputerowym.</p> <p>R. Kutner, <i>Elementy fizyki statystycznej w programach komputerowych</i>, cz.I. <i>Podstawy probabilistyczne.</i></p> <p>J. Ginter, R. Kutner, <i>Komputerem w kosmos</i>, z oprogramowaniem komputerowym.</p> <p>D.P.Landau, K. Binder, <i>A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics</i></p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Współczesna mechanika teoretyczna, Fizyka V, Fizyka kwantowa, Programowanie.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Egzamin</p>	

\*\*\*

<b>Przedmiot: 332 Fizyka atmosfery i hydrosfery</b>	
<b>Wykładowca: dr hab. Szymon Malinowski</b>	
<b>Semestr: zimowy</b>	<b><i>Liczba godzin wykl./tydz.: 3</i></b>
	<b><i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i></b>
<b>Kod: 13.203332</b>	<b><i>Liczba punktów kredytowych: 6,5</i></b>
<p><i>Program:</i></p> <p>Wykład przybliży słuchaczowi podstawy fizyki atmosfery, meteorologii i fizyki oceanu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skład i struktura atmosfery i oceanu. Atmosfera i ocean w przeszłości geologicznej.</li> <li>2. Promieniowanie w atmosferze. Efekt cieplarniany. Ozon i elementy chemii atmosfery.</li> <li>3. Elementy termodynamiki atmosfery. Kondensacja i parowanie. Chmury i opady.</li> <li>4. Równowaga hydrostatyczna atmosfery i oceanu i odstępstwa od niej. Analiza stabilności</li> </ol>	

### 3. Katalog zajęć prowadzonych na studiach zawodowych

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.
<i>Proponowane podręczniki:</i> 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> Fizyka I-IV
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń, egzamin pisemny.

\*\*\*

<b>Przedmiot: 334 Warsztaty z fizyki komputerowej</b>	
<b>Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner</b>	
<b>Semestr: letni</b>	<b>Liczba godzin wykład./tydz.: 0</b> <b>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</b>
<b>Kod: 11.303334</b>	<b>Liczba punktów kredytowych: 2,5</b>
<b>Program:</b> Warsztaty stanowią uzupełnienie zajęć pn.: <b>Wstęp do modelowania numerycznego</b> (1 godz. wykład./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 <a href="http://tempac.fuw.edu.pl/erka/">http://tempac.fuw.edu.pl/erka/</a> . Wyróżniające się prace zamieszczano także w katalogu oprogramowania edukacyjnego pod adresem internetowym <a href="http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/">http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/</a> .	
<b>Proponowane podręczniki:</b> 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>	
<b>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</b> Współczesna mechanika teoretyczna, Fizyka V, Fizyka kwantowa, Programowanie, Metody numeryczne.	
<b>Forma zaliczenia:</b> Pozytywna ocena numerycznego rozwiązania wybranych zagadnień.	