

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Przedmiot: N101 Fizyka I - Mechanika	
Wykładowca: dr Anna Kaczorowska	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykład./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.201N101	Liczba punktów kredytowych: 10
<p>Cel: Wykład przeznaczony jest dla przyszłych nauczycieli fizyki Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych elementów mechaniki klasycznej poprzez wyjaśnianie zjawisk obserwowanych w życiu codziennym. Wykład będzie ilustrowany licznymi doświadczeniami demonstracyjnymi. Używanie pojęć matematycznych będzie ograniczone do niezbędnego minimum. Ćwiczenia rachunkowe mają nauczyć podstaw samodzielności w rozwiązywaniu problemów z mechaniki.</p> <p>Program:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do fizyki: obserwacja, doświadczenie, pomiar, wielkości skalarne i wektorowe, jednostki wielkości fizycznych. Matematyka jako narzędzie fizyki 2. Kinematyka punktu materialnego: układ odniesienia, opis ruchu, Kartezjański i biegunowy układ współrzędnych, prędkość, przyspieszenie. 3. Względność ruchu. Zasada względności Galileusza. M. Kopernik twórca „O obrotach”, Galileusz twórca „Dialogów”. Układ inercjalny i nieinercjalny. Zasada równoważności. 4. Podstawy szczególnej teorii względności. 5. Zasady dynamiki i ich odkrywca. Przykłady sił zrównoważonych i nie zrównoważonych w prostych układach mechanicznych. Siła sprężystości, siła tarcia, aerodynamiczna siła nośna, efekt Magnusa 6. Układy nieinercjalne i siły bezwładności: siła odśrodkowa bezwładności. Wahadło Foucaulta 7. Przykłady sił niezrównoważonych w polu grawitacyjnym, elektrycznym i magnetycznym. 8. Ruch harmoniczny 9. Zasada zachowania pędu w makroskopowych układach mechanicznych i w mikroświecie 10. Praca i energia: moc, energia kinetyczna, energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej dla sił zachowawczych, 11. Zasady zachowania w zderzenia sprężystych i niesprężystych. 12. Grawitacja na Ziemi i w Kosmosie. Energia potencjalna grawitacji i energia kinetyczna. Zasada zachowania energii w polu grawitacyjnym jednorodnym i centralnym 13. Układ środka masy dwóch ciał, grawitacja jako przykład siły centralnej, prawa Keplera opisem ruchu planet, prędkości kosmiczne 14. Statyka bryły sztywnej, moment siły 15. Kinematyka bryły sztywnej, ruch obrotowy jednostajny i jednostajnie zmienny, prędkość kątowna, przyspieszenie kątowe 16. Dynamika bryły sztywnej, moment bezwładności, moment pędu 17. Zasada zachowania momentu pędu punktu materialnego i bryły sztywnej. II prawo Keplera jako szczególny przypadek zasady zachowania momentu pędu. Kolaps gwiazdy. 18. Zasada zachowania energii, pędu i momentu pędu w wybranych przykładach zjawisk mikroświata 	
<p>Proponowane podręczniki: J. Orear, <i>Fizyka 1.1</i> R. Resnick, D. Halliday, nowe wydanie PWN. R. Resnick, D. Halliday, <i>Fizyka .1</i> J. Ginter, <i>Mechanika</i>. W. Bolton, <i>Zarys fizyki</i>.</p>	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Egzamin pisemny

Przedmiot: N102 Matematyka I	
Wykładowca: prof. dr hab. Paweł Urbański	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykt./tydz.: 3 Liczba godzin ěw./tydz.: 4
Kod: 11.101N102	Liczba punktów kredytowych: 8
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zbiory, relacje, odwzorowania. 2. Zasada indukcji matematycznej: dowodzenie przez indukcję, definicje i wzory rekurencyjne. 3. Ciągi: granica ciągu, nieelementarne własności ciągów. 4. Funkcje ciągłe: definicja i podstawowe własności, nieelementarne własności funkcji ciągłych, granica funkcji, metoda kolejnych przybliżeń. 5. Rachunek różniczkowy: pochodna, podstawowe własności i techniki obliczania. Twierdzenia o wartości średniej i ich konsekwencje, pochodne wyższych rzędów, badanie funkcji, funkcje wypukłe, funkcja pierwotna. 6. Rachunek całkowy: całka Riemanna, twierdzenie podstawowe. 7. Szeregi: szeregi liczbowe, szeregi potęgowe. 	
Proponowane podręczniki: K. Napiórkowski, <i>Matematyka</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ěwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: N104 Higiena szkolna	
Wykładowca: lek. med. Sławomir Fornal	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykt./tydz.: 2 Liczba godz. ěw./tydz.: 0
Kod: 05.901N104	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwój psychiczny i somatyczny ze szczególnym uwzględnieniem okresu szkolnego. Ogólny zarys problemów zdrowotnych dotyczących dzieci i młodzieży. 2. Najczęstsze wady, choroby wrodzone i zaburzenia metaboliczne. 3. Wybrane choroby układu nerwowego i zakaźne (padaczka, wzw, AIDS) 4. Problemy żywienia dzieci i młodzieży. 5. Najczęstsze zaburzenia psychiczne wieku rozwojowego. 6. Organizacja i higiena pracy ucznia. 7. Higiena ogólna, działania zapobiegawcze i sprzyjające zdrowiu ze szczególnym uwzględnieniem wieku rozwojowego. 8. Zachowania agresywne wśród młodzieży - dyskusja. 9. Problemy toksykomanii młodocianych: alkoholizm, nikotynizm, narkomania. 10. Zespół dziecka maltretowanego; nadużycia wobec dzieci i młodzieży. 11. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach. 12. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa. 13. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa; ěwiczenia z fantomem. 	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na ocenę.
--

Przedmiot: N105 Psychologia I	
Wykładowca: mgr Jadwiga Krajewska	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 1
Kod: 05.801N105	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Psychologiczne ujęcie szczęścia. 2. Etapy rozwoju psychicznego człowieka. 3. Czynniki warunkujące rozwój. 4. Frustracja. 5. Konflikty wewnętrzne. 6. Mechanizmy obronne. 7. Wolność, miłość, twórczość - jako cechy specyficznie ludzkie. 8. Sposoby rozwiązywania problemów - podejście neurotyczne, stereotypowe i twórcze. 9. Wychowanie i samowychowanie. 10. Prawidłowe relacje między wychowawcą i wychowankiem - kontakt wspomagający. 11. Manipulacja i tresura. 12. Terapia obiektywizująca. 13. Cechy dojrzałej osobowości. 14. Jak radzić sobie ze stresem. 15. Założenia i zasady skutecznego porozumiewania się. 	
Proponowane podręczniki: J. Krajewska, <i>Pomoc w samorozwoju osobowości</i> , (skrypt do psychologii).	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń i egzamin ustny.	

Przedmiot: N106 Fizyka II - Elektryczność i magnetyzm	
Wykładowca: dr hab. Waldemar Urban	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.201N106	Liczba punktów kredytowych: 10
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Energia potencjalna. Pole w przewodnikach i dielektrykach. 2. Prąd stały. Prawo Ohma. Praca prądu. Prawa Kirchhoffa. Prądy w metalach, elektrolitach i gazach. Ogniwa. 3. Magnetostatyka. Pole magnetyczne od poruszającego się ładunku. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampera. Silniki elektryczne. Ruch cząstek naładowanych w polach E i B. 4. Prądy powoli zmienne. Indukcja elektromagnetyczna. Obwody elektryczne z elementami R, L, C i zewnętrzna siła elektromotoryczna. Prądnica. Transformator. 5. Właściwości magnetyczne materii. 6. Równania Maxwella. 	
Proponowane podręczniki:	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

D. Halliday - R Resnick, <i>Fizyka</i> , tom 2.
J. Ginter, <i>Fizyka II</i> - skrypt.
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: 203 I Pracownia fizyczna (a)	
Kierownik: dr hab. Zygmunt Szepliński	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 0
	Liczba godzin ew./tydz.: 3
Kod: 13.202203	Liczba punktów kredytowych: 4
<p>Program: 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>Proponowane podręczniki: Instrukcje otrzymywane w sekretariacie Pracowni oraz: H. Szydłowski, <i>Pracownia fizyczna</i>. A. Zawadzki, H. Hofmokr, <i>Laboratorium fizyczne</i>. F. Kohlrausch, <i>Fizyka laboratoryjna</i> (dla zainteresowanych). 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 opisanych np. w: J.R Taylor, <i>Wstęp do analizy błędów 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 błędów pomiarowego</i> (skrypt).</p>	
<p>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed pracownią: Pracownia pomiarowa: „Podstawy techniki pomiarów”. Wykład: „Podstawy rachunku błędów pomiarowego” z ćwiczeniami.</p>	
<p>Forma zaliczenia: Wykonanie wszystkich ćwiczeń (10) i otrzymanie za każde z nich oceny pozytywnej, ocena ostateczna odpowiada średniej arytmetycznej ocen składowych.</p>	

Przedmiot: N107 Matematyka II	
Wykładowca: prof. dr hab. Paweł Urbański	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 3
	Liczba godz. ew./tydz.: 4
Kod: 11.101N107	Liczba punktów kredytowych: 8
<p>Program: 1. Algebra liniowa i geometria. Liczby zespolone (z zastosowaniem do obwodu prądu zmiennego): interpretacja geometryczna liczb zespolonych, pierwiastkowanie liczb zespolonych, wła-</p>	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<p>sności wielomianów w dziedzinie zespolonej, zastosowanie liczb zespolonych, historia liczb zespolonych, funkcje elementarne z innego punktu widzenia. Wektorowa przestrzeń euklidesowa: baza i wymiar przestrzeni wektorowej, równania prostych i płaszczyzn, współrzędne. Układy równań i przekształcenia liniowe: rząd macierzy, układy równań liniowych, wyznacznik, iloczyn wektorowy, odwzorowania liniowe i macierze, odwzorowania liniowe symetryczne. Krzywe i powierzchnie drugiego stopnia: styczna do krzywej drugiego stopnia, ogniska i kierownice krzywych drugiego stopnia.</p> <p>2. Równania różniczkowe zwyczajne: zagadnienia początkowe, elementarne metody, ilustracje komputerowe. Układy równań liniowych o stałych współczynnikach i równania wyższego rzędu - jednorodne i niejednorodne.</p>
<i>Proponowane podręczniki:</i>
K. Napiórkowski, <i>Matematyka</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N111 Socjologia	
Wykładowca: dr Jadwiga Królikowska	
Semestr: letni	<i>Liczba godz. wykl./tydz.: 4</i> <i>Liczba godz. ćw./tydz.: 0</i>
Kod: 14.201N111	<i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i>
<p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Socjologiczna perspektywa w ujmowaniu problemów życia zbiorowego. 2. Pojęcie życia społecznego. Społeczna natura człowieka. Oddziaływanie czynników przyrodniczych na charakter życia społecznego. 3. Kulturowe podstawy życia społecznego. Instytucje upowszechniania kultury. 4. Teoria grup społecznych. Typologia i charakterystyka zbiorowości ludzkich. 5. Teorie rozwoju społecznego. Czynniki zmiany, rozwoju i postępu społecznego. 6. Więź społeczna. Wzory oddziaływań społecznych. 7. Społeczne instytucje wychowania - rodziny, otoczenia sąsiedzkie i społeczności lokalne, grupy rówieśnicze. 8. Wpływ wartości religijnych na procesy wychowawcze. 9. Socjologiczne problemy szkoły. Opis czynników determinujących dostęp do wykształcenia we współczesnych społeczeństwach. 10. Wychowanie do demokracji. Ideały, wartości, zasady i prawa demokracji. 11. Współczesne innowacje wychowawcze i edukacyjne. Socjalizacyjna i dydaktyczna rola wartości moralnych i osobowych. <p>Uwaga: wykład odbywa się od 5 marca do 23 kwietnia (stać 4 godz. na tydzień zamiast 2).</p>	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
S. Kosiński, <i>Socjologia ogólna</i> .	
P. Berger, <i>Zaproszenie do socjologii</i> .	
F. Znaniecki, <i>Socjologia wychowania</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie na ocenę.	

Przedmiot: N112 Kurs kolonijny i praktyka kolonijna
--

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Wykładowca: mgr Jadwiga Krajewska, hm. Anna Mieczyska, mgr Krystyna Szpocińska	
Semestr: letni	Liczba godzin kursu: 27 Czas trwania praktyki: 2 tygodnie.:
Kod: 05.701N112	Liczba punktów kredytowych: 2
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Przepisy dotyczące organizacji wypoczynku dzieci oraz bezpieczeństwa życia i zdrowia uczestników placówek. 2. Terenoznawstwo i turystyka, organizacja wycieczek, biwaków, gry terenowe. 3. Gry i zajęcia świetlicowe, konkursy, zabawy ze śpiewem, organizacja uroczystości, ognisk, prowadzenie kroniki. 4. Planowanie pracy wychowawczej. 5. Zajęcia kulturalno - oświatowe (teatralne). 6. Obowiązki i zadania wychowawcy grupy (kontakty wychowawca - dzieci). 7. Organizacja obozów i prowadzenie finansów. 8. Dynamika grup i style kierowania grupą. 9. Zajęcia plastyczne, prace dekoracyjne, zdobnicze. 10. Metoda harcerska pracy z dziećmi i młodzieżą, prace społecznie użyteczne. 11. Wychowanie fizyczne i sport w placówce wypoczynku, metodyka organizowania zajęć sportowych. 	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Kurs: test. Zaliczenia praktyki dokonuje kierownik kursu kolonijnego po przedstawieniu: zaświadczenia o odbyciu praktyki wystawionego przez organizatora kolonii, ankiety wypełnionej przez organizatora kolonii, ankiety wypełnionej przez praktykanta.	

Przedmiot: N113 Astronomia ogólna	
Wykładowca: dr Grzegorz Pojmański	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 2 Liczba godz. ew./tydz.: 2
Kod: 13.702N113	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Źródła danych astrofizycznych. <ul style="list-style-type: none"> • Promieniowanie elektromagnetyczne, kosmiczne, neutrinowe, grawitacyjne. • Przyrządy i detektory. • Obserwacje astronomiczne, metody, możliwości. 2. Astronomia sferyczna <ul style="list-style-type: none"> • Sfera niebieska, współrzędne astronomiczne. • Czas, służba czasu. • Ruch ciał na sferze niebieskiej. 3. Układ Słoneczny <ul style="list-style-type: none"> • Ruch Słońca, Księżycy i planet, zaćmienia Słońca i Księżycy, prawa Keplera. • Budowa fizyczna Słońca i planet, księżycy planet. • Materia międzyplanetarna, wiatr słoneczny. 4. Astronomia gwiazdowa. <ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczanie parametrów gwiazd: odległości, mas, jasności, rozmiarów, temperatur. • Budowa i ewolucja gwiazd: źródła energii, równania budowy wewnętrznej, gwiazdowe ZOO. 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<ul style="list-style-type: none"> Kinematyka i dynamika układów gwiazdowych. Gromady gwiazd, Galaktyka.
5. Kosmologia
<ul style="list-style-type: none"> Galaktyki, gromady galaktyk, poczerwienienie, promieniowanie reliktowe. Ekspansja i ewolucja Wszechświata.
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N114 Kultura żywego słowa	
Wykładowca: mgr Czesław Jaroszyński	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykl./tydz.: 0
	Liczba godz. ćw./tydz.: 2
Kod: 05.902N114	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> Rys historyczny: w kręgu kultury łacińskiej. Retoryka w Polsce. Fonetyka - środki przekazu. Budowa narządów mowy i ich działanie. Oddech, ćwiczenia oddechu. Podział wypowiedzi: fraza, słowa, sylaba, głoska, ćwiczenia wymowy. Przekaz - środki wyrazu. Środki wyrazu dotyczące formy wypowiedzi: tempo, rytm, siła głosu, wysokość, barwa głosu, pauza, dykcja. Środki wyrazu dotyczące treści wypowiedzi: wyobrażenie, uczucie, „pierwiastki intelektualne”, osobowość. Zasady akcentowania w języku polskim. Słowo mówione a znaki przestankowe. Teoria periodu retorycznego. Niektóre figury stylistyczne. Interpretacja. Ćwiczenia nad tekstami literackimi. Badanie wymowy słuchaczy ewentualne usuwanie błędów wymowy. Ćwiczenia relaksacyjne. 	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie.	

Przedmiot: N116 Opracowanie wyników pomiarów	
Wykładowca: dr hab. Tomasz Morek	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 przez pół sem.
	Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.201N116	Liczba punktów kredytowych: 3
Program: <p>Warsztaty stanowią wprowadzenie do zagadnień związanych z przygotowaniem eksperymentu oraz analizą i interpretacją jego wyników. Przedstawione będą 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. Pokazane zostaną sposoby rozwiązywania prostych problemów doświadczalnych i rachunkowych. Przedstawione będą metody prezentacji wyników pomiarów.</p>	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
G.L.Squires, <i>Praktyczna fizyka.</i>	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

J. R. Taylor, <i>Wstęp do analizy błęd pomiarowego</i> .
H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zadania domowe, kolokwium. Zaliczenie na ocenę.

Przedmiot: N201 Fizyka III - Fale	
Wykładowca: prof. dr hab. Tadeusz Stacewicz	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykład./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.202N201	Liczba punktów kredytowych: 10
Program: 1. Fale mechaniczne: fale w ośrodkach jedno-, dwu- i trójwymiarowych, fale dźwiękowe. Impulsy falowe i fale sinusoidalne. Klasyczne równanie falowe. Energia fal. Interferencja. Dyfrakcja. Polaryzacja. Fale stojące (struny), piszczalki, membrany. 2. Optyka fizyczna. „Bezdyfrakcyjna” interferencja światła. Dyfrakcja, siatki dyfrakcyjne. Widma liniowe i ciągłe. Prędkość światła. Hipoteza Maxwella. Widmo fal elektromagnetycznych. Promieniowanie. Energia promieniowania. Polaryzacja. 3. Optyka geometryczna: podstawowe pojęcia. Prawa odbicia i załamania. Zwierciadła, pryzmaty i soczewki. Przyrządy optyczne, oko. Dyfrakcja Fresnela, zdolność rozdzielcza przyrządów optycznych. Dyspersja fal elektromagnetycznych. Prędkość fazowa i grupowa. Dwójłomność. 4. Ruch źródeł i obserwatorów: zjawisko Dopplera dla fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Doświadczenie Michelsona-Morleya.	
Proponowane podręczniki: J. Ginter, <i>Fizyka III</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: N202 Matematyka III	
Wykładowca: prof. dr hab. Kazimierz Napiórkowski	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykład./tydz.: 3 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 11.102N202	Liczba punktów kredytowych: 7,5
Program: 1. Funkcje wielu zmiennych. Rachunek różniczkowy: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodna funkcji wielu zmiennych, lokalna odwracalność, funkcje uwikłane, ekstrema związane, styczna do powierzchni. Rachunek całkowy: całkowanie funkcji wielu zmiennych, całki krzywoliniowe i powierzchniowe, twierdzenie Stokesa i pokrewne. 2. Rachunek prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Zdarzenia niezależne. Zmienna losowa. Wartość oczekiwana. Interpretacja prawdopodobieństwa.	
Proponowane podręczniki: K. Napiórkowski, <i>Matematyka</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Przedmiot: 204 I Pracownia fizyczna (b)	
Kierownik: dr hab. Zygmunt Szepliński	
Semestr: letni	Liczba godzin wykł./tydz.: 0 Liczba godzin ćw./tydz.: 3
Kod: 13.202204	Liczba punktów kredytowych: 4
Program: 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.	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed pracownią: I Pracownia fizyczna (a).	
Forma zaliczenia: Wykonanie wszystkich ćwiczeń (10) i otrzymanie za każde z nich oceny pozytywnej, ocena ostateczna odpowiada średniej arytmetycznej ocen składowych.	

Przedmiot: N204 Pedagogika I	
Wykładowca: dr Stefania Elbanowska	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykł./tydz.: 2 Liczba godz. ćw./tydz.: 2
Kod: 05.702N204	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: W zależności od potrzeb zajęcia będą miały formę wykładu, seminarium, dyskusji, referatu, ćwiczeń. O przyjętej formie zdecyduje prowadzący zależnie od realizowanej tematyki. Przewiduje się udział zaproszonych gości. W ramach pedagogiki studenci zobowiązani są do odbycia praktyki szkolnej w wymiarze 25 godzin lekcyjnych w semestrze. Praktyki szkolne będą przedmiotem analizy na ćwiczeniach.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pedagogika, jej podstawowe pojęcia, związek z innymi naukami. 2. Metody i techniki badań w pedagogice (eksperyment pedagogiczny, monografia pedagogiczna, metoda indywidualnych przypadków, sondaż diagnostyczny, wywiad, ankieta, badanie dokumentów). 3. Filozoficzne podstawy pedagogiki. Buddyzm jako przykład religii filozofii Wschodniej. Koncepcja natury człowieka i celów życia według katolicyzmu. Wybrane systemy areligijne (epikureizm, totalitaryzm). 4. Elementy historii wychowania (wychowanie w społeczeństwie pierwotnym, szkolnictwo starożytnego Rzymu, rewolucja nowożytna, powstanie nowoczesnej nauki, druk, system klasowo - lekcyjny, specyfika polskiego nauczania). 5. Współczesne szkolnictwo na świecie, analiza w wybranych krajach (Wielka Brytania, Stany Zjednoczone, Japonia, Francja, kraje postkomunistyczne). 6. Współczesne szkolnictwo polskie, analiza aktualnej sytuacji w oświacie, projekty na przyszłość. 7. Cele pedagogiczne ogólne i szczegółowe: poznawcze, emocjonalne, psychoruchowe. 8. Metody i formy nauczania. 9. Teorie dydaktyczne a problematyka celów i treści wychowania (dydaktyka herbartowska jako podstawa szkoły tradycyjnej, dydaktyka deweyowska jako podstawa szkoły progresywnej). 10. Psychologiczne uwarunkowania procesu nauczania - uczenia się (zapamiętywanie, rola uczu- 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

cia i woli, wydajność pracy umysłowej, efektywność kształcenia).
11. Zasady pracy w systemie klasowo-lekcyjnym (lekcja i jej struktura, praca domowa ucznia, metody sprawdzania wiadomości, praca pozalekcyjna).
12. Procesy wychowania i ich organizacja. Postępowanie w sytuacjach trudnych wychowawczo. Sylwetka wychowawcy.
<i>Proponowane podręczniki:</i> S. Elbanowska, <i>Pedagogika</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N205 Fizyka IV - Termodynamika	
Wykładowca: dr hab. Andrzej Witowski	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykład./tydz.: 4</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 4</i>
Kod: 13.202N205	<i>Liczba punktów kredytowych: 10</i>
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroświat - budowa materii Atomy, cząsteczki, ciała stałe. 2. Parametry termodynamiczne i ich relacje Hydrostatyka i aerostatyka. 3. Oddziaływania międzycząsteczkowe. 4. Równowaga termodynamiczna: Opis fenomenologiczny; Opis statystyczny. 5. Energia wewnętrzna: Układy o stałej objętości; Układy o zmiennej objętości. 6. Entropia w ujęciu termodynamicznym i statystycznym. 7. Przejścia fazowe. 8. Zjawiska transportu - przewodnictwo cieplne, dyfuzja. 	
<i>Proponowane podręczniki:</i> Jerzy Ginter, <i>Fizyka IV</i> - skrypt NKF A.K. Wróblewski, J. Zakrzewski <i>Wstęp do Fizyki</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> wcześniejsze kursowe	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium, kartkówek i obecności na ćwiczeniach Egzamin pisemny i ustny	

Przedmiot: N206 Astronomia ogólna	
Wykładowca: dr Grzegorz Pojmański	
Semestr: letni	<i>Liczba godz. wykład./tydz.: 2</i> <i>Liczba godz. ćw./tydz.: 2</i>
Kod: 13.702N206	<i>Liczba punktów kredytowych: 5</i>
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Źródła danych astrofizycznych. 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<ul style="list-style-type: none"> • Promieniowanie elektromagnetyczne, kosmiczne, neutrinowe, grawitacyjne. • Przyrządy i detektory. • Obserwacje astronomiczne, metody, możliwości.
2. Astronomia sferyczna <ul style="list-style-type: none"> • Sfera niebieska, współrzędne astronomiczne. • Czas, służba czasu. • Ruch ciał na sferze niebieskiej.
3. Układ Słoneczny <ul style="list-style-type: none"> • Ruch Słońca, Księżyc i planet, zaćmienia Słońca i Księżyc, prawa Keplera. • Budowa fizyczna Słońca i planet, księżyc planet. • Materia międzyplanetarna, wiatr słoneczny.
4. Astronomia gwiazdowa. <ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczanie parametrów gwiazd: odległości, mas, jasności, rozmiarów, temperatur. • Budowa i ewolucja gwiazd: źródła energii, równania budowy wewnętrznej, gwiazdowe ZOO. • Kinematyka i dynamika układów gwiazdowych. Gromady gwiazd, Galaktyka.
5. Kosmologia <ul style="list-style-type: none"> • Galaktyki, gromady galaktyk, poczerwienienie, promieniowanie reliktowe. Ekspansja i ewolucja Wszechświata.
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N207 Dydaktyka fizyki	
Wykładowca: dr Magdalena Staszal	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykł./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 2</i>
Kod: 05.102N207	<i>Liczba punktów kredytowych: 5</i>
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Metodologia fizyki a metodologia dydaktyki fizyki. Pomiar w fizyce a pomiar w dydaktyce fizyki. 2. Fizyka jako przedmiot nauczania. 3. Cele nauczania fizyki, także w sformułowaniu operacyjnym. 4. Epistemologia genetyczna Jeana Piageta; opis rozwoju logicznego myślenia. Przejście od operacji konkretnych do formalnych. 5. Język w nauczaniu fizyki. Sztuka zadawania pytań. 6. Wiedza potoczna jako ważna przyczyna trudności w uczeniu się fizyki. 7. Kontrola i ocena wyników nauczania. Dobór narzędzi kontrolnych do celów nauczania. 8. Metody aktywizujące w nauczaniu fizyki. Środki dydaktyczne. 9. Rozwiązywanie zadań jako czynność kształcąca. Zadania otwarte. Analiza wymiarowa. 10. Modele i analogie w fizyce i nauczaniu fizyki. Gry symulacyjne. 11. Przykłady wybitnych kursów fizyki na świecie. 12. Analizy dydaktyczne wybranych działów i zagadnień fizyki. 13. Nauczanie fizyki w różnych kontekstach (fizyka w bezpieczeństwie ruchu drogowego, fizyka zabawek, fizyka w zagadnieniach ekologicznych,...). 	
<i>Proponowane podręczniki:</i> B.Arons, <i>A Guide to Introductory Physics Teaching</i> . R.Driver, E.Guesne, A.Tiberghien, <i>Children's Ideas in Science</i> .	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

J.Salach, <i>Dydaktyka fizyki: zagadnienia wybrane.</i> J.L.Lewis, <i>Nauczanie fizyki.</i> J.D.Harron, <i>Lekcja chemii. O skutecznym sposobie uczenia.</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N208 Pracownia dydaktyki fizyki	
Wykładowca: dr Magdalena Staszal	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykład./tydz.: 0 Liczba godzin ćw./tydz.: 3
Kod: 05.102N208	Liczba punktów kredytowych: 8
Program: Celem pracowni jest zapoznanie studentów z rolą i miejscem eksperymentów w nauczaniu fizyki, oraz techniką eksperymentu szkolnego. W toku zajęć studenci wykonują doświadczenia podzielone na sześć grup tematycznych: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanika. 2. Fale. 3. Termodynamika. 4. Elektromagnetyzm. 5. Indywidualne proste ćwiczenia uczniowskie. 6. Pomiar z wykorzystaniem komputera i zestawu IP COACH i ich zastosowanie w nauczaniu fizyki. 	
Proponowane podręczniki: Szkolne podręczniki fizyki oraz inne opracowania udostępniane studentom w Pracowni Dydaktyki Fizyki	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Studenci NKF: zaliczenie wszystkich sześciu grup doświadczeń na podstawie wykazania się znajomością związanej z nimi tematyki, poprawnego ich wykonania i pozytywnie ocenionych opisów. Studenci fizyki: zaliczenie pięciu spośród sześciu grup doświadczeń, w tym: indywidualnych ćwiczeń uczniowskich oraz pomiarów z użyciem komputera..	

Przedmiot: N209 Kultura żywego słowa	
Wykładowca: mgr Czesław Jaroszyński	
Semestr: letni	Liczba godz. wykład./tydz.: 0 Liczba godz. ćw./tydz.: 2
Kod: 05.902N209	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: 1. Rys historyczny; w kręgu kultury łacińskiej. Retoryka w Polsce. 2. Fonetyka - środki przekazu. Budowa narządów mowy i ich działanie. Oddech, ćwiczenia oddechu. Podział wypowiedzi: fraza, słowa, sylaba, głoska, ćwiczenia wymowy. 3. Przekaz - środki wyrazu. Środki wyrazu dotyczące formy wypowiedzi: tempo, rytm, siła głosu, wysokość, barwa głosu, pauza, dykcja. Środki wyrazu dotyczące treści wypowiedzi: wyobrażenie, uczucie, „pierwiastki intelektualne”, osobowość. Zasady akcentowania w języku polskim. Słowo mówione a znaki przestankowe. Teoria periodu retorycznego. Niektóre figury stylistyczne. Interpretacja. Ćwiczenia nad tekstami literackimi.	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

4. Badanie wymowy słuchaczy ewentualne usuwanie błędów wymowy.
5. Ćwiczenia relaksacyjne.
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie.

Przedmiot: N210 Filozofia	
Wykładowca: dr Agnieszka Nogal	
Semestr: letni	Liczba godz. wykład./tydz.: 2
	Liczba godz. ćw./tydz.: 0
Kod: 08.102N210	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: 1. 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). 2. 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). 3. 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).	
<i>Proponowane podręczniki:</i> 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> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Egzamin.	

Przedmiot: N211 Praktyka pedagogiczna II roku	
Kierownik: dr Stefania Elbanowska	
Semestr: zimowy	Czas trwania: 25 godzin lekcyjnych
Kod: 05.702N211	Liczba punktów kredytowych: 4,5
Program: Studenci II roku NKF w semestrze zimowym odbywają praktyki w szkołach. <i>Celem praktyk</i> jest przybliżenie studentom następujących zagadnień: organizacja pracy szkoły, prowadzenie dziennika lekcyjnego, przygotowanie nauczyciela do lekcji, obserwacja lekcji fizyki prowadzonych różnymi metodami, organizacja pracowni fizycznej, sposób prowadzenia lekcji wychowawczych, przeprowadzenie ankiet i pomiarów socjometrycznych.	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenia praktyki dokonuje kierownik praktyk studenckich po przedstawieniu zaświadczenia o	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

odbyciu praktyki wystawionego przez szkołę.

Przedmiot: N301 Fizyka V - Mechanika kwantowa I	
Wykładowca: prof. dr hab. Jan Bartelski	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykład./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.203N301	Liczba punktów kredytowych: 10
Program: A. Narodziny mechaniki kwantowej: 1. Promieniowanie ciała doskonale czarnego: rozkład Plancka. 2. Zjawisko fotoelektryczne: kwantowa teoria Einsteina. 3. Zjawisko Comptona. 4. Fale de Broglie'a: falowa natura cząstek. 5. Modele atomu wodoru. Widma atomowe. B. Mechanika kwantowa: 1. Równanie Schrödingera. 2. Interpretacja Borna funkcji falowej. 3. Matematyczne podstawy mechaniki kwantowej. 4. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. 5. Zastosowania równania Schrödingera niezależnego od czasu. 6. Atom jednoelektronowy w mechanice kwantowej. 7. Spin. 8. Układy jednakowych cząstek i zakaz Pauliego. 9. Atom helu. 10. Atomy wieloelektronowe. 11. Wzbudzenia optyczne atomów. 12. Statystyki kwantowe.	
Proponowane podręczniki: R. Eisberg, R. Resnick, <i>Fizyka kwantowa</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: N302 Przestrzeń i ruch	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Szymacha	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykład./tydz.: 3 Liczba godz. ćw./tydz.: 0
Kod: 13.203N302	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: 1. Kinematyka. Geometria - najstarszy dział fizyki. Położenie punktu, wektory. Ruchy względne ciał swobodnych. Czasoprzestrzeń. Prędkość, przyspieszenie. Ruchy na płaszczyźnie. Zasada demokracji. Przekształcenia. 2. Zasady dynamiki. Grawitacja. Prawo zachowania masy i pędu. Siły: równanie Newtona, siły grawitacyjne. Energia: energia pojedynczego punktu materialnego, energia układu ciał, energia wewnętrzna. 3. Mechanika ciał ziemskich. Rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Ciśnienie gazu. Napęd rakietowy. Opory w ośrodku. Tarcie. Sprężystość: natura sprężystości, oscylator. Spoistość: waha-	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

dło, klocki i linki.
4. Bryła sztywna. Momenty: energia ruchu obrotowego. Moment sił: moment sił skupionych, moment sił rozciągłych. Dynamika ruchu obrotowego: związek momentu sił z przyspieszeniem kątowym. Moment pędu: moment pędu bryły, moment pędu punktu materialnego.
5. Uzupełnienia. Orbity planet.
<i>Proponowane podręczniki:</i> A. Szymacha, <i>Przestrzeń i ruch</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie na ocenę.

Przedmiot: N303 Dydaktyka matematyki	
Kierownik: prof. dr hab. Wojciech Guzicki	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godz. wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godz. ćw./tydz.: 2</i>
Kod: 05.103N303	<i>Liczba punktów kredytowych: 5</i>
<p><i>Celem wykładu jest próba odpowiedzi na niektóre pytania dotyczące nauczania matematyki w szkole.</i></p> <p><i>Program:</i></p> <p>Próba odpowiedzi na przykładowe pytania:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jakie są cele nauczania matematyki? 2. Co oznacza „rozumienie matematyki”? 3. Jak przebiega proces rozwiązywania zadania matematycznego przez ucznia? 4. W jaki sposób można nauczyć rozwiązywania zadań? <p>Wydaje się, że zastanowienie się nad odpowiedziami na te i podobne pytania, pomoże przyszłemu nauczycielowi w pracy z uczniami.</p> <p>Na ćwiczeniach zostaną przeanalizowane programy nauczania i podręczniki szkolne - głównie starszych klas szkoły podstawowej i gimnazjum. Niektóre zajęcia będą przeprowadzane w pracowni komputerowej, zostaną pokazane możliwości wykorzystania komputerów w nauczaniu matematyki.</p>	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	

Przedmiot: N304 Elektronika - wykład i pracownia	
Wykładowca: prof. dr hab. Wojciech Dominik	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godz. wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godz. ćw./tydz.: 3</i>
Kod: 06.503N304	<i>Liczba punktów kredytowych: 6,5</i>
<p><i>Program:</i></p> <p><i>Wykład:</i></p> <p>Elementy elektroniczne, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, twierdzenie Thevenina i Nortona (układy zastępcze). Sygnały elektroniczne.</p> <p>Układy cyfrowe (bramki) rodziny TTL: przerzutniki, liczniki, dekodery, wyświetlacze. Inne układy cyfrowe. Układy analogowe RLC. Diody i ich zastosowania. Prosty zasilacz. Wzmacniacz operacyjny. Tranzystor i wzmacniacz. Nadawanie i odbiór fal radiowych. Oscyloskop.</p> <p><i>Pracownia elektroniczna:</i></p>	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Zasilacze, przyrządy pomiarowe (woltomierz, amperomierz, omomierz, oscyloskop), generator funkcyjny. Pomiary elektroniczne. Zapoznanie się z bramkami logicznymi. Stoper cyfrowy w zastosowaniu do pomiarów fizycznych. Układy RC i RLC. Detekcja światła. Detekcja fal radiowych. Wzmacniacz małej częstotliwości (akustyczny) i wysokiej częstotliwości. Budowa radioodbiornika AM. Wykorzystanie poznanych (i zbudowanych) konstrukcji w doświadczeniach fizycznych.
<i>Proponowane podręczniki:</i> Skrypt i inne podane przez wykładowcę.
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na ocenę.

Przedmiot: N306 Praktyka pedagogiczna III roku	
Kierownik: dr Stefania Elbanowska	
Semestr: zimowy i letni	Czas trwania: w październiku 5 godz./tydz., w pozostałych miesiącach 4 godz./tydz.
Kod: 05.703N306	Liczba punktów kredytowych: 0
<i>Program:</i> Studenci III roku NKF, którzy mają zaliczone cztery semestry wykładów fizyki i trzy semestry wykładów matematyki, przez cały rok akademicki odbywają praktyki w szkołach. W ramach praktyk prowadzą lekcje fizyki w jednej klasie. Do każdej lekcji przygotowują konspekty, które akceptuje nauczyciel - opiekun praktykanta.	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenia praktyki dokonuje kierownik praktyk studenckich po przedstawieniu: kompletu konspektów lekcji, sprawozdania z praktyki wypełnionego przez studenta, pozytywnej opinii o praktykancie wystawionej przez nauczyciela - opiekuna praktyk.	

Przedmiot: N307 Fizyka VI - Mechanika kwantowa II	
Wykładowca: prof. dr hab. Jan Bartelski	
Semestr: letni	Liczba godz. wykład./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.203N307	Liczba punktów kredytowych: 10
<i>Program:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura materii, historyczne odkrycia i modele tej struktury. 2. Rodzaje cząstek elementarnych. 3. Klasyfikacja hadronów, model kwarkowy. 4. Struktura wewnętrzna nukleonów, model partonowy. 5. Oddziaływanie między elementarnymi składnikami materii. 6. Modele unifikujące oddziaływania elementarne. 7. Kosmologia, ewolucja Wszechświata, model „Wielkiego Wybuchu”. 8. Własności jąder atomowych (liczba atomowa i masowa, masy i energie wiązania, rozmiary i gęstości jąder, hiperjądra). 9. Modele jądrowe. 10. Rozpady jądrowe, szeregi promieniotwórcze. 11. Reakcje jądrowe, ciepło reakcji. 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

12. Rozszczepienie jąder atomowych, reaktory. 13. Cykle jądrowe w gwiazdach, powstawanie ciężkich pierwiastków, supernowe. 14. Mechanizmy wiązań cząsteczkowych. 15. Widma cząsteczkowe. 16. Rodzaje ciał stałych. 17. Typy i cechy wiązań krystalicznych. 18. Teoria pasmowa ciał stałych, metale i półprzewodniki. 19. Ruch elektronu w sieci periodycznej, masa efektywna. 20. Przewodnictwo elektryczne w metalach i półprzewodnikach. 21. Nadprzewodnictwo. 22. Własności magnetyczne ciał stałych.
<i>Proponowane podręczniki:</i> R. Eisberg, R. Resnick, <i>Fizyka kwantowa</i> . F. Close, <i>Kosmiczna cebula</i> . V. Acosta, C.L. Cowan, B. J. Graham, <i>Podstawy fizyki współczesnej</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.

Przedmiot: N308 Chemia	
Wykładowca: dr Anna Czerwińska	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 2 Liczba godz. ćw./tydz.: 0
Kod: 13.303N308	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: 1. Układ okresowy. Konfiguracja elektronowa. Rozmiary atomów i jonów (okresowość). Elektryczność. 2. Struktura cząsteczek. Liczba koordynacyjna. Wartościowość. Izometria. Konformacje. Przewidywanie struktury cząsteczek (metoda VSEPR). 3. Typy związków organicznych: grupy funkcyjne i ich przemiany. 4. Wiązania chemiczne: typowe wiązania jonowe, kowalencyjne, koordynacyjne, metaliczne, wodorowe. Energie wiązań. Promienie jonowe. Elektryczność. „Twardość/miękkość”, a trwałość połączeń chemicznych. 5. Mechanizmy reakcji. 6. Równowaga chemiczna. Stała równowagi: definicja i związek z termodynamiką. Czynniki zewnętrzne a równowaga (reguła przekory). 7. Roztwory: Solwatacja. Jony w roztworach. Równowagi kompleksowania. 8. Utlenianie i redukcja. Procesy redoks jako przekaz elektronu. Potencjały standardowe półogniów: konwencje, zastosowanie do przewidywania kierunku reakcji i potencjałów ogniw, szlachetność metali. 9. Kwasy i zasady: Koncepcje: Boyle, Arrhenius, Lewis, Bronsted (koncepcja przekazu protonu). pH jako miara kwasowości roztworu. PK jako miara mocy kwasu. Co wpływa na moc kwasu? Czy kwas może być zasadą? 10. Analityka. Proste sposoby oceny zawartości chlorków, żelaza lub miedzi w wodzie z kranu. Ilościowe oznaczenie wapnia w wodzie z kranu, mleku lub tabletkach. 11. Przemiany chemiczne w środowisku naturalnym (seminarium studenckie). 12. Chemia w gospodarce - wybrane procesy (np. kraking węglowodorów, polimeryzacja, gotowanie potraw).	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin

Przedmiot: N309 Pracownia chemiczna	
Wykładowca: dr Maria Pachulska	
Semestr: letni	<i>Liczba godz. wykład./tydz.: 0</i> <i>Liczba godz. ćw./tydz.: 3</i>
Kod: 13.303N309	<i>Liczba punktów kredytowych: 4</i>
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole — budowa, otrzymywanie, nazewnictwo. 2. Regulamin pracowni, zasady BHP. Szkło laboratoryjne. 3. Techniki laboratoryjne: destylacja, krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia. 4. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym. 5. Otrzymywanie gazów: H₂, O₂, CO₂ i badanie ich właściwości. 6. Reakcje metali i ich tlenków z kwasami. 7. Porównywanie barw wskaźników w wodnych roztworach kwasów, zasad i soli. 8. Badanie efektu cieplnego reakcji zobojętniania. Tabela rozpuszczalności. 9. Reakcja metali i ich tlenków z wodą. Hydroliza soli. 10. Otrzymywanie węglowodorów: metanu, etenu i etynu i badanie ich właściwości. 11. Badanie właściwości alkoholi: metanolu, etanolu glikolu etylenowego i gliceryny. 12. Kwasy organiczne i ich właściwości : mrówkowy, octowy, benzoowy. Reakcja estryfikacji. 13. Aldehydy i ketony. Próba Tollensa i Trommera. 14. Związki wielkocząsteczkowe: cukry (glukoza, sacharoza, skrobia), tłuszcze, białka — reakcje charakterystyczne. 15. Ciekawe doświadczenia. 	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na ocenę.	

Przedmiot: N310 Historia fizyki	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej K. Wróblewski	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykład./tydz.: 4</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 0</i>
Kod: 13.203N310	<i>Liczba punktów kredytowych: 5</i>
Program: <p>Wykład obejmuje zarys historii fizyki od czasów najdawniejszych do obecnych. Zakres fizyki ulegał w różnych epokach dużym zmianom. Jeszcze w XVIII wieku podręczniki fizyki obejmowały zagadnienia, które dziś wchodzi do chemii, astronomii, mineralogii i biologii. W wykładzie przedstawiany jest w zasadzie tylko rozwój metod badawczych i pojęć fizycznych, ale podkreślane są związki historyczne z innymi dyscyplinami. Główne rozdziały to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prehistoria nauki. 2. Nauka w starożytności. System Arystotelesa. 3. Nauka w średniowieczu (rola Arabów). 4. Ponowne odkrycie nauki greckiej w czasie Renesansu. Od Kopernika do Newtona: droga do 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<p>odkrycia ciężenia powszechnego.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Optyka Newtona. 6. Rozwój nauki o gazach (Pascal, Guericke, Boyle). 7. Elektryczność od Gilberta do Coulomba. 8. Fizyka nieważkich fluidów. 9. Droga do elektromagnetyzmu (Oerstedt, Faraday, Maxwell). 10. Teoria Younga-Fresnela. 11. Odkrycie zasady zachowania energii (Carnot, Mayer, Joule, Helmholtz, Kelvin). 12. Powstanie teorii kinetyczno-molekularnej i fizyki statystycznej (Boltzmann, Clausius). 13. Początki nowej fizyki (promienie X, promieniotwórczość, pierwsze modele atomu). Teoria względności. 14. Fizyka atomu i powstanie mechaniki kwantowej (Bohr, Compton, Heisenberg, Schrödinger, Dirac, Pauli). 15. Wczesne lata fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych. 16. Rozwój optyki i fizyki materii skondensowanej. 17. Najważniejsze wydarzenia z historii astrofizyki. 18. Rozwój fizyki w ostatnich dekadach XX wieku. <p>Wykład jest bogato ilustrowany przezroczami (portrety uczonych, obrazy instrumentów z różnych epok) oraz oryginalnymi wydawnictwami z dawnych lat.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>Część wiadomości można znaleźć w książce: Max von Laue - Historia fizyki. Obszerniejszy podręcznik jest w przygotowaniu. Wszystkie przezrocza wykorzystywane podczas wykładu są dostępne na stronie internetowej Wydziału Fizyki.</p>
<p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Wykład należy do zajęć ogólnouniwersyteckich, nie jest więc zbyt techniczny, lecz dostępny dla studentów innych wydziałów. Studenci fizyki skorzystają jednak najwięcej, jeśli przedtem wysłuchali przynajmniej wykłady z Fizyki ogólnej I, II, III, IV.</p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach, sprawdzanej przez kilka niezapowiedzianych kartkówek z bardzo prostymi pytaniami. Trzeba uzyskać co najmniej 30 procent punktów przy punktacji odpowiedzi +1 (dobra) i -1 (błędna). Doktoranci mogą zdawać normalny egzamin doktorski w celu zaliczenia tzw. dyscypliny dodatkowej.</p>

Uzupełniające studia magisterskie w NKF

Przedmiot: N401 Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych	
Wykładowca: prof. dr hab. Marta Kicińska-Habior	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykl./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.504N401	Liczba punktów kredytowych: 10
<p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Składniki materii i podstawowe oddziaływania. Kwarki i leptony. Hadrony: bariony i mezony. Jądra atomowe i ich składniki. Podstawowe oddziaływania i ich nośniki. Prawa zachowania. Eksperymenty w fizyce jądrowej i wysokich energii. 2. Własności trwałych jąder atomowych. Potencjał jądrowy. Gęstość materii jądrowej. Promienie jąder. Metody wyznaczania rozmiarów jąder. Kształty jąder. Masa i energia wiązania jąder. Wyznaczanie mas atomowych i mas jąder trwałych. Półempiryczny wzór na masę - model kropłowy jądra. Granice trwałości jąder. Spin jądra. Parzystość stanów 	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

<p>jądrowych. Jądrowe momenty elektromagnetyczne. Pomiar spinów i momentów magnetycznych jąder metodami spektroskopii optycznej. Metody rezonansowe pomiaru spinów i momentów magnetycznych jąder. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR). Elektryczny moment kwadrupolowy jądra. Izospin stanów jądrowych. Multiplety izospinowe.</p> <p>3. Niestabilność nietrwałych jąder atomowych. Stany wzbudzone jąder (wprowadzenie). Promieniowanie elektromagnetyczne - rozpady γ. Prawo rozpadu. Czasy życia jąder. Pomiar stałej rozpadu. Zjawisko konwersji wewnętrznej. Izomery. Zjawisko Mössbauera. Rozpad α. Rozpad β. Neutrino i antyneutrino. Eksperymenty mające na celu wykazanie istnienia neutrin. Masa neutrin. Szeregi promieniotwórcze. Emisja nukleonów. Otrzymywanie pierwiastków transuranowych i superciężkich. Rozszczepienie jądra.</p> <p>4. Oddziaływanie promieniowania jądrowego i cząstek z ośrodkiem materialnym. Przekrój czynny. Oddziaływanie cząstek naładowanych z ośrodkiem materialnym. Oddziaływanie kwantów X i γ z ośrodkiem materialnym. Oddziaływanie neutronów z ośrodkiem materialnym.</p> <p>5. Detekcja promieniowania jądrowego i cząstek elementarnych. Detektory: śladowe, gazowe jonizacyjne, półprzewodnikowe, scyntylacyjne. Spektrometry magnetyczne. Duże układy detektorowe.</p> <p>6. Spektroskopia promieniowania γ. Pomiar energii kwantów γ. Pomiar czasu życia τ (czasów rozpadu) stanów jądrowych.</p> <p>7. Akceleratory. Elementy układu akceleracji cząstek. Akceleratory liniowe stałego napięcia. Akceleratory liniowe zmiennego napięcia. Akceleratory kołowe. Warszawski cyklotron U – 200P</p> <p>8. Podstawy ochrony radiologicznej</p> <p>9. Wykorzystanie izotopów promieniotwórczych w technice, w medycynie. Datowanie przy wykorzystaniu naturalnych izotopów promieniotwórczych.</p> <p>10. Siły jądrowe. Stan związany N-N. Teoria deuteronu. Rozpraszanie nukleon-nukleon. Zależność sił jądrowych od spinu. Teoria mezonowa sił jądrowych</p> <p>11. Jądra wielonukleonowe. Modele jądrowe. Model powłokowy. Model kolektywny.</p> <p>12. Reakcje jądrowe. Kinematyka reakcji. Reakcje przez jądro złożone. Reakcje wprost. Reakcje jądrowe z udziałem ciężkich jonów.</p> <p>13. Rozszczepienie jądra. Reakcje syntezy lekkich jąder</p> <p>14. Hadrony. Mezony π. Rezonanse. Cząstki dziwne</p> <p>15. Leptony</p> <p>16. Model kwarkowy. Kwarkowa struktura hadronów. Eksperymentalne potwierdzenie istnienia kwarków.</p> <p>17. Zapach i kolor kwarków. Oddziaływanie kwarków. Chromodynamika kwantowa.</p> <p>18. Model standardowy. Rozszerzenia modelu standardowego.</p> <p>19. Reakcje i rozpady w modelu kwarkowym.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i> I. Strzałkowski, <i>Wstęp do fizyki jądra atomowego</i> T. Mayer-Kuckuk, <i>Fizyka jądrowa</i>. E. Skrzypczak, Z. Szepliński, <i>Wstęp do fizyki jądra atomowego i fizyki cząstek elementarnych</i>. D.H. Perkins, <i>Wstęp do fizyki wysokich energii</i>.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> <i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.</p>	
--	--

Przedmiot: N402 Metody matematyczne fizyki

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Wykładowca: prof. dr hab. Kazimierz Napiórkowski	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykl./tydz.: 3 Liczba godz. ćw./tydz.: 3
Kod: 11.104N402	Liczba punktów kredytowych: 7,5
Program: 1. Rachunek wariacyjny. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Długość krzywej i pole powierzchni dwuwymiarowej. Przykłady zagadnień wariacyjnych. Równania Eulera. Zagadnienia z nieruchomymi końcami. Zadania z ruchomymi końcami. Przypadek wielu zmiennych. Zagadnienia izoperymetryczne. Niezmienniczość a całki pierwsze. 2. Równania różniczkowe cząstkowe. Równania quasiliniowe pierwszego rzędu. Obwód rodziny krzywych lub powierzchni. Całka zupełna. Równanie falowe. Drgania i fale w ośrodku jednowymiarowym. Przykłady zagadnień początkowo - brzegowych. Zastosowanie szeregów Fouriera. Równanie falowe w przestrzeni trój- i dwuwymiarowej. Szeregi Fouriera i transformacja Fouriera. Szeregi Fouriera. Transformacja Fouriera. Równanie przewodnictwa cieplnego. Rozchodzenie się ciepła w nieskończonym pręcie. Zagadnienie początkowo-brzegowe dla równania przewodnictwa cieplnego. Równania Laplace'a i Poissona. Funkcje Greena. Metoda obrazów. Zagadnienia poprawnie postawione. O klasyfikacji równań. 3. Ortogonalne układy wielomianów. Ogólne własności. Równanie różniczkowe i wzór Rodrigueza. Funkcja tworząca i wzory rekurencyjne. Wzory rekurencyjne. 4. Relacje komutacyjne. Operatory unitarne i samosprężone. Kanoniczne relacje komutacyjne.	
Proponowane podręczniki: K. Napiórkowski, <i>Metody matematyczne fizyki</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: N403 Rachunek błędów	
Wykładowca: dr Brunon Sikora	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykl./tydz.: 4 (przez 4 tygodnie) Liczba godz. ćw./tydz.:
Kod: 13.204N403	Liczba punktów kredytowych: 0,5
Celem zajęć jest m.in. przygotowanie studentów I roku II stopnia studiów Nauczycielskiego Kolegium Fizyki do wykonania ćwiczeń II Pracowni Fizycznej.	
Program: Rola rachunku błędów w naukach przyrodniczych. Typy błędów doświadczalnych. Wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa. Rozkłady zmiennej losowej i ich charakterystyki. Pomiary bezpośrednie. Wnioskowanie statystyczne. Pomiary pośrednie. Propagacja błędów. Estymacja parametryczna. Metoda największej wiarygodności. Testowanie hipotez. W trakcie wykładu rozwiązywane są zadania ilustrujące analizę błędów w różnych działach fizyki.	
Proponowane podręczniki: H. Abramowicz, <i>Jak analizować wyniki pomiarów</i> . W.T. Eadie, D. Drijard, F.E. James, M. Roos, B. Sadoulet, <i>Metody statystyczne w fizyce doświadczalnej</i> . S. Brandt, <i>Analiza danych</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Matematyka III (N202)	
Forma zaliczenia:	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Zaliczenie na ocenę

Przedmiot: N405 Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego. (Wykład wspólny ze studentami studiów zawodowych na kierunku fizyka (bez NKF-u))	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Twardowski	
Semestr: letni	Liczba godz. wykład./tydz.: 3 Liczba godz. ćw./tydz.: 5
Kod: 13.204N405	Liczba punktów kredytowych: 10
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 Hunda, układ okresowy pierwiastków. 3. Układy wieloatomowe - cząsteczki. Wiązania chemiczne: cząsteczka H_2^+ , cząsteczka LiH^+ , cząsteczka H_2 - wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe, wiązanie Van der Waalsa. Przestrzenne formy cząsteczek. Elementy teorii symetrii: symetrie tworów skończonych, grupy, reprezentacje grup, teoria reprezentacji a problemy fizyczne, symetrie elementów macierzywych (całek). 4. Układy wieloatomowe - kryształy. Sieci krystaliczne. Ciekłe kryształy. Kwazikryształy. Fullereny 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> . R. Feynman, <i>Wykłady z fizyki. Mechanika kwantowa</i> . J. Ginter, <i>Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego</i> . Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Forma zaliczenia: Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Przedmiot: N406 Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej	
Wykładowca: dr Krzysztof Rejmer	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 4 Liczba godz. ćw./tydz.: 4
Kod: 13.204N406	Liczba punktów kredytowych: 10
Program: 1. Przypomnienie podstawowego zadania rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcyjonału. Równania Eulera. Całki pierwsze równań Eulera. 2. Równania Newtona jako równania zasady wariacyjnej. Praca siły po drodze zamkniętej. Potencjał. Równania ruchu Newtona jako równania Eulera, lagranżian. 3. Zastosowania metody lagranżowskiej. Zmiana współrzędnych. Lagranżian we współrzędnych biegunowych dla pola centralnego. Symetrie lagranżianu i fizyczne całki ruchu. Ruch w potencjale kulombowskim. Zagadnienie dwóch ciał. 4. Wpływ więzów na zasadę wariacyjną na przykładzie wahadła. Współrzędne uogólnione, liczba stopni swobody. Równania Lagrange'a II rodzaju. Pędy uogólnione. 5. Symetrie. Symetrie związane z przekształceniami globalnymi. Pęd i moment pędu. Działanie relatywistyczne, relatywistyczny czteropęd. 6. Magnetyzm i wirowanie. Równania Lagrange'a w polu magnetycznym. Równania Lagrange'a w układzie nieinercyjnym. 7. Małe drgania. Sformułowanie problemu. Równoczesna diagonalizacja macierzy T i V . Drgania i współrzędne normalne. 8. Układy drgające o dużej liczbie stopni swobody. Oscylatory sprzężone. Warunki brzegowe. Przejście do granicy <i>continuum</i> . 9. Elementy klasycznej teorii pola. Drgania ośrodka ciągłego. Ilość oscylatorów w przedziale częstości. Lagranżian pola. Równania pola. Energia i pęd pola. 10. Elementy kwantowej teorii pola. Kwanty pola. Własności bozonów. Rozkład Bosego-Einsteina. Nadciekłość. Rozkład Plancka. 11. Elektrodynamika. Wektory i tensory w czasoprzestrzeni. Tensor pola elektromagnetycznego. Transformacje pola elektromagnetycznego. Lagranżian pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella. 12. Formalizm kanoniczny. Od równań Lagrange'a do Hamiltona. Twierdzenie Liouville'a. Rozkład mikrokanoniczny i kanoniczny. Zasada wariacyjna w przestrzeni fazowej. Zasada Jacobiego. Równanie Hamiltona Jacobiego. Fale materii.	
Proponowane podręczniki:	
A. Szymacha, <i>Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej</i> .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie ćwiczeń i egzamin.	

Przedmiot: N407 Fizyka na przełomie wieków (seminarium)	
Wykładowca: prof. dr hab. Mirosław Kozłowski, prof. dr hab. Maria Kamińska	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 0 Liczba godz. ćw./tydz.: 2
Kod: 13.204N407	Liczba punktów kredytowych: 2
Program:	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie.	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

Przedmiot: N501 Elementy modelowania numerycznego	
Wykładowca: dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: zimowy	Liczba godz. wykładów/tydz.: 1 Liczba godz. ćwiczeń/tydz.: 1
Kod: 11.005N501	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Celem zajęć jest nabycie przez studentów umiejętności numerycznego modelowania różnych efektów, zjawisk i procesów fizycznych.</i></p> <p><i>Program:</i></p> <p>Każde omawiane twierdzenie jest ilustrowane dużą liczbą problemów zaczerpniętych z fizyki a rozwiązywanych na drodze numerycznej. 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/. Omawiane metody numeryczne podzielono na dwie grupy: 1) metody deterministyczne oraz 2) metody statystyczne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metody deterministyczne: Różniczkowanie numeryczne. Numeryczne obliczanie kwadratur. Wybrane metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Wybrane metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Numeryczne rozwiązywanie zagadnień własnych. Optymalizacja numeryczna. 2. Metody statystyczne: Statyczna, prosta metoda Monte Carlo. Całkowanie prostą metodą Monte Carlo czyli "na chybił trafił". Metoda Monte Carlo średniej. Procesy stochastyczne Markowa - warunki równowagi szczegółowej i osiąganie stanu równowagi statystycznej przez układ. Dynamiczna metoda Monte Carlo - schemat Metropolis i in., schemat Glaubera i in. Metoda zliczania prawdopodobieństw przejść na trajektoriach („path probability method”). 	
<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>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 sugerowane do wysłuchania / zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Fizyka I-VI, Programowanie.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Egzamin.</p>	

Przedmiot: N502 Astrofizyka	
Wykładowca: prof. dr hab. Michał Jaroszyński	
Semestr: letni	Liczba godz. wykładów/tydz.: 2 Liczba godz. ćwiczeń/tydz.: 0
Kod: 13.705N502	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Program:</i></p> <p>Wykład jest przeglądem wybranych zagadnień astrofizyki, zwłaszcza tych, które posiadają proste modele fizyczne, m.in.:</p>	

4. Katalog zajęć prowadzonych w Nauczycielskim Kolegium Fizyki

1.	Wszechświat: budowa w różnych skalach długości, model oparty na mechanice Newtona; model standardowy; promieniowanie tła; pierwotna nukleosynteza; problem powstania struktury; soczewkowanie grawitacyjne.
2.	Galaktyki: typy; ukryta masa; galaktyki aktywne; radiogalaktyki; kwazary.
3.	Droga Mleczna: kinematyka; populacje gwiazd; ramiona spiralne.
4.	Gwiazdy: modele; ewolucja; końcowe produkty; supernowe; problem neutrin słonecznych; pulsary; czarne dziury.
5.	Układy planetarne.
<i>Proponowane podręczniki:</i>	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i>	
Zaliczenie.	