

2.4 Wykłady monograficzne

Fizyka Doświadczalna i Geofizyka

Przedmiot: 317 Sieci neuropodobne	
Wykładowca: dr Jarosław Żygierewicz	
Semestr: letni	Liczb godzin wykl./tydz.: 2 Liczb godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.203317	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp 2. Sieci liniowe ADALINE: powierzchnia błędu, uczenie gradientowe filtrowanie, prognozowanie szeregów czasowych 3. Perceptron prosty 4. Nieliniowe sieci wielowarstwowe: metoda wstecznej propagacji błędu 5. Klasyfikacja przy pomocy sieci warstwowej i ocena jakości sieci neuropodobnych 6. Sieci hybrydowe o symetrii kołowej (RBF) 7. Klasyfikacja z użyciem sieci kohonena i sieci RBF 8. Sieci Hopfielda - pamięć asocjacyjna i problemy optymalizacyjne. 	
Proponowane podręczniki: R. Tadeusiewicz, <i>Sieci neuronowe</i> . Timothy Masters, <i>Sieci neuronowe w praktyce Programowanie w języku C++</i> . J.Hertz, A. Krogh, R. Palmer, <i>Wstęp do teorii obliczeń neuronowych</i> . S. Osowski, <i>Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym</i> . Z. Świątnicki R. Wantoch-Rekowski, <i>Sieci neuronowe w zastosowaniach wojskowych</i> . J. Korbicz, A. Obuchowicz, D. Uciński, <i>Sztuczne sieci neuronowe - podstawy i zastosowania</i> . D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rytkowski, <i>Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte</i> . J. Chromiec, E. Strzemieczna, <i>Sztuczna inteligencja - Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich</i> . J.J. Mulawka, <i>Systemy ekspertowe</i> . Oraz materiały do wykładu (pliki PDF) dostępne ze strony: http://brain.fuw.edu.pl/~jarek/sieci.html .	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Algebra, Analiza matematyczna I i II.	
Forma zaliczenia: Egzamin ustny	

Przedmiot: 492 Metody eksperymentalne w fizyce wysokich energii	
Wykładowca: dr hab. Teresa Tymieniecka	
Semestr: zimowy	Liczb godzin wykl./tydz.: 2 Liczb godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.504492	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: Celem wykładu jest przekazanie początkującemu fizykowi podstawowej wiedzy niezbędnej do uczestniczenia w seminariach naukowych, przy projektowaniu eksperymentu oraz w analizie danych zebranych w dużych układach eksperymentalnych stosowanych w fizyce wysokich energii.	

<p>W ramach wykładu będą omawiane zasady budowy złożonych układów detekcyjnych, różne metody wyboru i filtrowania danych, najczęściej używane algorytmy do rekonstrukcji zdarzeń i oraz metody szukania najlepszych parametrów opisujących dane. Po krótkim wstępie o technice symulacji zostaną omówione modele typu Monte-Carlo stosowane do opisu geometrii układu pomiarowego, procesów przejścia cząstki przez materię, oddziaływań elementarnych, konstrukcji sygnałów z aparatury i ich rekonstrukcji w zdarzenie fizyczne, zasady identyfikacji cząstek i struktur jetowych (stosowne algorytmy) oraz technik szacowania niepewności i tła.</p> <p>Wykład jest prowadzony w cyklu dwuletnim.</p> <p>Dla zainteresowanych mogą być powtórzone: techniki odczytu i przetwarzania sygnału wraz z omówieniem stosowanych elementów elektronicznych, różne rodzaje układów wyzwalania danych oraz elementy metod stosowanych do dopasowania parametrów i testowania hipotez (momenty rozkładu, najmniejsze kwadraty, maksymalizacja prawdopodobieństwa i minimalizacja z wiązaniami).</p> <p>Wykład przeznaczony jest dla studentów IV i V roku oraz dla doktorantów specjalizujących się w fizyce wysokich energii.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i> B. K. Bock, H. Grote, D. Notz, M. Regler, <i>Data analysis techniques for high-energy physics experiments</i>. W. R. Leo, <i>Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments</i>.</p> <p><i>Zajęcia sugerowane do wysłuchania/zaliczenia przed wykładem:</i> Elementy fizyki cząstek elementarnych, Detektory promieniowania jonizującego.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Test / egzamin.</p>
--

Przedmiot: 493 Detektory promieniowania jonizującego	
Wykładowca: dr hab. Teresa Tymieniecka	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.504493	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Wykład jest skierowany do <u>nie</u>-specjalistów, którzy chcą zastosować techniki detekcji promieniowania jonizującego w swoich dziedzinach i potrzebują podstawowej skondensowanej wiedzy. Tym samym, wykład ten będzie dobrym wprowadzeniem dla studentów przed specjalizacją i w pierwszym roku tych specjalizacji, w których metody jądrowe i detektory promieniowania są narzędziem pracy. Do tych specjalizacji należą: fizyka jądrowa wysokich i niskich energii, fizyka cząstek elementarnych i promieni kosmicznych, jak również wiele działów w fizyce stosowanej (w zastosowaniach medycznych, dozymetrii, ochronie radiologicznej, chemii nuklearnej, w badaniach geologicznych).</p> <p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podsumowanie podstawowych zjawisk zachodzących przy przejściu cząstek przez materię, które mogą być wykorzystane przy detekcji promieniowania jonizującego; zasady opracowywania danych z detektora (efektywność detekcji, zdolności rozdzielcze, kalibracja, promieniowanie tła, szumy aparatury, zniszczenia radiacyjne). 2. Omówienie podstawowych technik detekcji promieniowania jonizującego: scyntylatory, komory jonizujące, detektory półprzewodnikowe i promieniowania Czerenkowa, detektory śladowe ciała stałego (emulsje jądrowe, miki, plastiki, szkła), dozymetry (m. in. termolumi- 	

nescencyjne) oraz komory pęcherzykowe, detektory przegrzanych kropeł, detektory z granulak nadprzewodzących oraz technik detekcji jak folie aktywowane.
3. Projektowanie eksperymentów, współpraca różnego typu detektorów i związane z tym problemy.
Wykład jest ilustrowany przykładami układów detekcyjnych aktualnie stosowanych, w szczególności w medycynie i w biologii oraz zastosowaniami akceleratorów w badaniach fizyki ciała stałego.
<i>Proponowane podręczniki:</i> Konspekty wykładów dostępne w bibliotece IFD. W.R. Leo, <i>Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments</i> . C.F.G. Delaney, E.C. Finch, <i>Radiation Detectors</i> .
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka III i IV.
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych.
<i>Forma zaliczenia:</i> Na podstawie testu albo pracy opisującej projekt eksperymentu zrobiony przez studenta (projekt musi wykorzystywać detektory omawiane na wykładzie).

Przedmiot: 494 Statystyka dla fizyków	
Wykładowca: dr Roman Nowak	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 11.204494	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: Wykład obejmuje materiał teorii prawdopodobieństwa i klasycznej statystyki matematycznej na poziomie średnim. Wymaga od słuchacza znajomości podstaw rachunku różniczkowego i całkowego oraz wiedzy z zakresu opracowywania danych doświadczalnych na poziomie elementarnym, to jest takim, jaki jest wymagany na I Pracowni Fizycznej. 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. Wykład adresowany jest do studentów IV i V roku specjalności fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych kierunku doświadczalnego, dlatego też ilustrowany jest przykładami z tych dziedzin.	
<i>Proponowane podręczniki:</i> Do wykładu przygotowana jest książka wykładowcy: Statystyka dla fizyków wraz z Statystyka dla fizyków. Ćwiczenia, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002, osiągalna w Bibliotece IFD i pojedyncze egzemplarze w Bibliotece IDT.	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: ---</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin pisemny.	

Przedmiot: 495 Wybrane zagadnienia spektroskopii jądrowej	
Wykładowca: dr hab. Marek Pfützner, prof. dr hab Andrzej Płochocki, prof. dr hab. Jan Żylicz	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 1 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.507495	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Program:</p> <p>Semestr zimowy 2004/2005</p> <p>Dr hab. Marek Pfützner - "Eksperymentalne badania egzotycznych jąder atomowych przy pomocy separatorów fragmentów reakcji" (dokończenie wykładu z semestru letniego 2003/2004, około 7-miu wykładów obejmujących punkty 6 - 10 planu)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiązki radioaktywne i główne metody ich wytwarzania; podstawy metody fragmentacji. 2. Reakcja fragmentacji pocisków i jej modele. 3. Wiązka wtórna i jej własności. 4. Optyka jonowa; układy dyspersyjne i achromatyczne. 5. Separator fragmentów; degrader jako element optyczny. 6. Detekcja i identyfikacja jonów w locie. 7. Programy symulacyjne LISE i MOCADI. 8. Separatory fragmentów na świecie. 9. Przykłady eksperymentów. 10. Układy drugiej generacji. <p>Prof. Nadzw. dr hab. Andrzej Płochocki - "Masy Jąder Atomowych" (około 7-miu wykładów)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp - znaczenie znajomości mas jąder atomowych w fizyce jądra atomowego 2. Eksperymentalne metody wyznaczania mas jąder <ul style="list-style-type: none"> - krótkie omówienie podstawowych metod - wyznaczanie mas jąder przy pomocy pułapek jonowych - wyznaczanie mas jąder przy pomocy pierścieni akumulacyjnych 3. Metody ekstrapolacji i interpolacji mas eksperymentalnych na obszary nieznanne 4. Teoretyczne modele mas jąder <p>Semestr letni 2004/2005</p> <p>Prof. dr hab. Jan Żylicz - "Jądro atomowe jako laboratorium oddziaływań podstawowych" - (plan wykładu zostanie ogłoszony w późniejszym terminie).</p> <p><i>Uwaga:</i> Wykład przeznaczony jest dla studentów IV i V roku oraz doktorantów specjalizujących się w fizyce jądra atomowego.</p>	
Proponowane podręczniki:	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	
Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach.	

Przedmiot: 496 Niegaussowskie procesy stochastyczne - od nauk matematyczno-przyrodniczych po społeczno-ekonomiczne

Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: letni	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.204496	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Wykład ma charakter interdyscyplinarny i jest skierowany do studentów i doktorantów pragnących zapoznać się z najistotniejszymi, „gorącymi” zagadnieniami fizyki statystycznej i dynamiki chaotycznej związanymi z procesami niegaussowskimi oraz ich różnorodnymi, coraz liczniejszymi zastosowaniami. Procesy gaussowskie pełnią tutaj rolę niezbędnego punktu odniesienia. Odpowiedź na pytanie: co łączy ze sobą odległe nieraz obszary wiedzy podane w programie wykładu jest natychmiastowa - rozkłady poszerzone tzn. posiadające części długozasięgowe tzw. algebraiczne „ogony”. Tego typu rozkłady są odpowiedzialne za efekty istotnie różne od tych do jakich prowadzi rozkład Gaussa.</p> <p>W trakcie wykładu przedstawiam doświadczalną podstawę procesów niegaussowskich m.in., niedebyeowską relaksację fotoprądu w układzie amorficznym.</p> <p>Teoretyczne wprowadzenie procesów niegaussowskich dokonuję poprzez błędzenia Weierstrassa-Mandelbrota w czasie ciągłym ('continuous-time random walk') - jest to naturalna droga do omówienia procesów Lévy'ego oraz zdarzeń rzadkich (ekstremalnych) leżących u ich podstawy. Wskazuję na rolę procesów niegaussowskich w różnych działach fizyki i poza nią, np. w zastosowaniach modeli używanych w fizyce do analizy rynków finansowych.</p> <p>Program zajęć:</p> <p>Wstęp: program komputerowy „LEVYDUAL.EXE” symulujący zarówno ruchy Browna jak i dwuwymiarowe przeloty Lévy'ego (do ściągnięcia spod adresu internetowego http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/LEVY/)</p> <p>I Procesy gaussowskie oraz wstęp do niegaussowskich</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ruchy Browna, opalescencja krytyczna i błękit nieba 2. Rola fluktuacji - podejście Einsteina i Smoluchowskiego 3. Proces Markowa, dyfuzja Ficka: centralne twierdzenie graniczne (CTG) 4. Funkcja charakterystyczna i funkcja kumulanty oraz ich własności 5. Wyznaczenie liczby Avogadro: doświadczenie Perrina 6. Wycena opcji Blacka-Scholesa: ekonofizyczna interpretacja dyfuzji Ficka 7. CTG a zanik potęgowej: „zderzenie dwóch światów” 8. Dyfuzja polimerów - korelacje długozasięgowe: pierwsze złamanie CTG 9. Szeregi czasowe indeksów giełdowych a średnia ruchoma 10. Funkcja autokorelacji a gęstość spektralna 11. 'Volatility' oraz korelacje wyższych rzędów <p>II Procesy niegaussowskie i niemarkowskie - uogólnione centralne twierdzenie graniczne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fraktale matematyczne a fraktale fizyczne (prefraktale) 2. Transport dyspersyjny a relaksacja długozasięgowa: <ul style="list-style-type: none"> - foto-prądy - starzenie się szkielek - rekombinacja w epitaksjalnym półprzewodniku - eksperyment kserograficzny - anomalna dyfuzja wodoru w metalach amorficznych 3. Błędzenia w czasie ciągłym ('continuous-time random walk') i grupa renormalizacji: <ul style="list-style-type: none"> - hierarchiczne pułapkowanie w deterministycznym chaosie, przeloty i spacerzy Weierstrassa-Mandelbrota - procesy Lévy'ego: stochastyczna hierarchiczność, samopodobieństwo i samopodobinowactwo, niejednorodne równanie skalowania, singularność i krytyczność, propagatory i rozkłady - zdarzenia rzadkie (ekstremalne) 4. Uogólnione równanie mistrza (z pamięcią), ułamkowe równanie Fokkera-Plancka, równanie telegrafistów, dyfuzja anomalna i skalowanie: 	

<ul style="list-style-type: none"> - turbulencje (dynamika chaotyczna) - „taksówka” chemiczna (biologia) - przeloty albatrosów (ekologia) - indeksy giełdowe (ekonofizyka) - „diagram fazowy” dyfuzji (anomalnej i normalnej). <p>UWAGA: zakres realizacji powyższego programu jest zależny od stopnia zaawansowania słuchacza.</p>
<p>Proponowane podręczniki:</p> <p>Literatura wprowadzająca</p> <p>J. Klafter, M. F. Shlesinger, G. Zumofen, <i>Beyond Brownian Motion</i>, Physics Today 49 (1996) 33 M. Zaslavsky, <i>Chaotic dynamics and the origin of statistical laws</i>, Physics Today, 52 (1999) 39 D. Stauffer and H.E. Stanley, <i>From Newton to Mandelbrot. A primer in theoretical physics with fractals for the personal computer</i>. S. Chandrasekhar, M. Kac, R. Smoluchowski, <i>Marian Smoluchowski His Life and Scientific Work</i>. S. Chandrasekhar, <i>Stochastic Problems in Physics and Astronomy</i>, Review of Modern Physics 15 (1943) 1 N.G. van Kampen, <i>Procesy stochastyczne w fizyce i chemii</i>.</p> <p>Literatura zasadnicza</p> <p>J. Haus and K. W. Kehr, <i>Diffusion in Regular and Disordered Lattices</i>, Physics Reports 150 (1987) 263 J.-P. Bouchaud and A. Georges, <i>Anomalous Diffusion in Disordered Media: Statistical Mechanisms, Models and Physical Applications</i>, Phys. Rep. 195 (1990) 127 L.P. Kadanoff, <i>From Order to Chaos. Essays: Critical, Chaotic and Otherwise</i>, World Scient. Series on Nonlinear Science Series A, Vol.1, ser. Ed. L.O. Chua (World Scient., Singapore 1993) M. F. Schlesinger, G. M. Zaslavsky, U. Frisch (Eds.), <i>Levy Flights and Related Topics in Physics</i>, Lecture Notes in Physics 450 (Springer-Verlag, Berlin 1995) A. Bunde and S. Havlin (Eds.), <i>Fractals in Science</i> (Springer-Verlag, Berlin 1995) A. Bunde and S. Havlin (Eds.), <i>Fractals in Disordered Systems</i> (Second Revised and Enlarged Edition, Springer-Verlag, Berlin 1996) R. Kutner, A. Pękalski, K. Sznajd-Weron (Eds.), <i>Anomalous Diffusion. From Basis to Applications</i>, Lecture Notes in Physics, 519 (Springer-Verlag, Berlin 1999) W. Paul and J. Baschnagel, <i>Stochastic Processes. From Physics to Finance</i> (Springer-Verlag, Berlin 1999) R. N. Mantegna and H. E. Stanley, <i>An Introduction to Econophysics. Correlations and Complexity in Finance</i> (Cambridge Univ. Press, Cambridge 2000; tłumaczenie PWN 2001) D. Sornette, <i>Critical Phenomena in Natural Sciences. Chaos, Fractals, Selforganization and Disorder: Concepts and Tools</i> (Springer-Verlag, Berlin 2000) J.-P. Bouchaud and M. Potters, <i>Theory of Financial Risks. From Statistical Physics to Risk Management</i> (Cambridge University Press, Cambridge 2001) J. Czekaj, M. Woś, J. Żarnowski, <i>Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce</i> (PWN, Warszawa 2001).</p> <p>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: Mechanika klasyczna, Termodynamika, Fizyka statystyczna (od roku 2002/2003 Termodynamika fenomenologiczna i Mechanika statystyczna) , Procesy stochastyczne.</p> <p>Forma zaliczenia: Egzamin</p>

Przedmiot: 497 Symulacje w materii skondensowanej

Wykładowca: prof. dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.204497	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Celem zajęć</i> jest analiza wybranych zagadnień fizyki materii skondensowanej za pomocą symulacji typu statystycznego (metody Monte Carlo) oraz typu deterministycznego (dynamika molekularna). Ogólnie biorąc, zajęcia budują pomost pomiędzy fizyką a symulacjami numerycznymi. Obszerniejsze omówienie wykładu wraz z przykładowym oprogramowaniem można znaleźć pod adresami internetowymi:</p> <p>http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/Symul_W.htm http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/ http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/DIDACT/ http://tempac.fuw.edu.pl/erka/</p> <p><i>Program:</i> Wykład obejmuje zastosowanie wybranych metod numerycznych i algorytmów w fizyce materii skondensowanej. Wybrane tematy z fizyki materii skondensowanej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy fizyki statystycznej i termodynamiki małych układów. 2. Transport jonowy, dyfuzja i relaksacja. 3. Dynamiczne własności polimerów. 4. Układy nieuporządkowane: stopy, szkła spinowe. 5. Elementy fizyki przejść fazowych w układach magnetycznych. Turbulencja w hydrodynamice - elementy. 6. Zagadnienia niecałkowalne w mechanice nieliniowej. 7. Relacje: mechanika - fizyka statystyczna / termodynamika. <p><i>Część A:</i> Zastosowanie metod Monte Carlo w fizyce materii skondensowanej: A1. Statyczne metody Monte Carlo. A2. Dynamiczna metoda Monte Carlo: równanie ewolucji typu master ? kinetyczny model Isinga-Kawasaki. A3. Technika grupy renormalizacji w metodach Monte Carlo. A4. Metoda Monte Carlo typu "path probability". A5. Kwantowe metody Monte Carlo. A6. Automaty komórkowe Wolframa w fizyce ośrodków ciągłych.</p> <p><i>Część B:</i> Zastosowanie metod dynamiki molekularnej w fizyce materii skondensowanej: B1. Wybrane metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. B2. Wybrane metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych, głównie zachowawczych, w zastosowaniu do fizyki ośrodków ciągłych. B3. Rozwiązywanie numeryczne wybranych zagadnień własnych w mechanice kwantowej.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i> D. Potter, <i>Metody obliczeniowe fizyki</i>. S.E. Koonin, <i>Computational physics</i>. <i>Monte Carlo methods in statistical physics</i>, Topics in Current Physics t. VII, red. K. Binder. <i>Applications of the Monte Carlo methods in statistical physics</i>, Topics in Current Physics, vol 36, red. K. Binder. R.W. Hockney, J.W. Eastwood, <i>Computer simulation using particles</i>. A. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i>. A. Krupowicz, <i>Metody numeryczne zagadnień początkowych równań różniczkowych zwyczajnych</i>. R. Kutner, <i>Elementy mechaniki numerycznej, z oprogramowaniem komputerowym</i>. R. Kutner, <i>Elementy fizyki statystycznej w programach komputerowych. Cz.I. Podstawy probabilistyczne</i>. D.P. Landau, K. Binder, <i>A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics</i>.</p>	

<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Programowanie, Analiza matematyczna, Mechanika klasyczna, Fizyka statystyczna, Termodynamika (od roku 2002/2003 Termodynamika fenomenologiczna i Mechanika statystyczna). <i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Metody numeryczne.
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin.

Przedmiot: 547 Fizyka chmur i układów chmurowych I	
Wykładowca: prof. dr hab. Krzysztof Haman	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykład./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ěw./tydz.: 0</i>
Kod: 07.705547	<i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i>
Program: 1. Elementy mikrofizyki chmur i opadów. 2. Model jednowymiarowy chmury konwekcyjnej. Fenomenologia cyklu życiowego chmur Cumulus i Cumulonimbus. Struktura prądów pionowych, rola mieszania z otoczeniem i oddziaływanie z opadem. Oddziaływanie z wiatrem. Oddziaływanie z falami grawitacyjnymi. Mechanizmy propagacji procesów konwekcyjnych. Burze wielokomórkowe i superkomórki. Elementy dynamiki chmur warstwowych i warstwowo-kłębiastych. Elementy fizyki chmur Cirrus. 3. Elementy fenomenologii układów chmurowych. Rola konwergencji poziomej w organizacji układów konwekcyjnych. CIFK i CISK. Konwekcja mezoskalowa. Mezoskalowe układy konwekcyjne (MCS) i mezoskalowe kompleksy konwekcyjne (MCC). Układy chmur frontowych. 4. Elementy modelowania matematycznego chmur.	
Proponowane podręczniki: R. A. Houze, <i>Cloud dynamics</i> . W. R. Cotton, I. R. A. Anthes, <i>Storm and cloud dynamics</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Elementy termodynamiki atmosfery i fizyki chmur. <i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem:</i> Podstawy meteorologii dynamicznej.	
Forma zaliczenia: Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach.	

Przedmiot: 548 Wstęp do fizyki magnetyzmu	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Twardowski	
Semestr: zimowy	<i>Liczba godzin wykład./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ěw./tydz.: 0</i>
Kod: 13.205548	<i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i>
Celem wykładu jest przedstawienie podstaw fizyki magnetyzmu. Omówione zostaną: podstawowe wielkości magnetyczne, natura magnetyzmu, magnetyzm izolowanych jonów oraz kolektywne własności układów oddziałujących centrów magnetycznych. W odróżnieniu od klasycznego kursu elektrodynamiki nacisk położony będzie na mikroskopowe zjawiska i mechanizmy prowadzące do magnetyzmu materii, w szczególności kryształów.	
Program: 1. Podstawowe wielkości magnetyczne. 2. Termodynamika magnetyzmu.	

3. Idealne, nieoddziałujące momenty magnetyczne (spiny). 4. Swobodne jony i atomy. 5. Pole krystaliczne i efektywne spiny. 6. Oddziaływanie między jonami magnetycznymi. 7. Porządek magnetyczny dalekiego zasięgu (układy ferro- i antyferromagnetyczne). 8. Faza paramagnetyczna układów oddziałujących. 9. Faza ferromagnetyczna. 10. Domeny ferromagnetyczne. 11. Szkła spinowe. 12. Półprzewodniki magnetyczne i półmagnetyczne. Wykład adresowany jest do studentów nie posiadających prawie żadnej wiedzy magnetycznej. Wymagana jest jedynie znajomość elektrodynamiki na poziomie równań Maxwella i mechaniki kwantowej. Wykład ma zapoznać studentów z zagadnieniami stanowiącymi podstawę zagadnień współczesnego magnetyzmu. Zakłada się, że po wysłuchaniu wykładu student będzie mógł poruszać się po aktualnej literaturze magnetycznej.
<i>Proponowane podręczniki:</i> C. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> . A.H. Morrish, <i>Fizyczne podstawy magnetyzmu</i> . R.M. White, <i>Kwantowa teoria magnetyzmu</i> . D.C. Mattis, <i>Theory of magnetism</i> .
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego. <i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka II- elektryczność i magnetyzm, Mechanika kwantowa I.
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny.

<i>Przedmiot: 549 Półprzewodniki półmagnetyczne / Diluted Magnetic Semiconductors</i> (wykład w języku angielskim)	
<i>Wykładowca: prof. dr hab. Jan Gaj</i>	
<i>Semestr: letni</i>	<i>Liczba godzin wykl./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ew./tydz.: 0</i>
<i>Kod: 13.205549</i>	<i>Liczba punktów kredytowych: 2,5</i>
<i>Program:</i> 1. Idea i początki. 2. Oddziaływanie sp-d i gigantyczne efekty magnetoptyczne w litych kryształach. 3. Oddziaływanie d-d i metody jego badania. 4. Przybliżenie pola średniego dla struktur kwantowych, profile powierzchni granicznych (spin tracing). 5. Rola fluktuacji magnetycznych. 6. Wpływ nośników prądu na właściwości magnetyczne w kryształach objętościowych i strukturach kwantowych.	
<i>Program:</i> 1. Idea and beginnings. 2. Carrier-ion sp-d interaction and giant magneto optic effects in bulk crystals. 3. Ion-ion d-d interaction and its experimental determination. 4. Mean field approximation for quantum structures, interface profiles (spin tracing). 5. Role of magnetic fluctuations. 6. Influence of carriers on magnetic properties of bulk crystals and quantum structures.	
<i>Proponowane podręczniki / Suggested reading:</i>	

2.4 Katalog zajęć studiów magisterskich: wykłady monograficzne

<p>J.K. Furdyna, J. Kossut (Eds.), <i>Semiconductors and Semimetals</i>, vol. 25. <i>Diluted Magnetic semiconductors</i>, Academic Press 1988.</p> <p>M. Jain (Ed.), <i>Diluted Magnetic semiconductors</i>, World Scientific 1991.</p> <p>N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Fizyka Ciała Stałego / Solid State Physics</i>.</p> <p>H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka Ciała Stałego / Solid State Physics</i>.</p> <p>Będą też dostępne notatki wykładowe w języku angielskim / <i>Lecture notes</i>.</p> <p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka ciała stałego, Wstęp do fizyki magnetyzmu.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny / Exam: oral.</p>

Przedmiot: 590 Between magnetism and superconductivity	
Wykładowca: dr hab. Andrzej Golnik	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.205590	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Program:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetyzm metali, diamagnetyzm Landaua, paramagnetyzm Pauliego, antysymetryzacja funkcji falowej, magnetyzm pasmowy, model Stonera, ciecz Fermiego, 2. Elementy modelu BCS, oddziaływanie elektron-fonon, para Coopera, model BCS dla $T=0$ i $T>0$, przerwa energetyczna 3. Fenomenologia nadprzewodnictwa, równania Londonów, efekt Meissnera, nadprzewodnictwo II rodzaju, sieć wirów, prądy krytyczne, model Beana 4. Diagram fazowy nadprzewodników wysokotemperaturowych, faza antyferromagnetyczna, szkło spinowe, „stripe phase”, pseudoprzerwa 5. Współistnienie nadprzewodnictwa i ferromagnetyzmu w $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$ <p>Uwaga: wykład w języku angielskim.</p> <p>Proponowane podręczniki: H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka Ciała Stałego / Solid State Physics. An Introduction to Principles of Material Science</i>. M. Cyrot, D. Pavuna, <i>Wstęp do nadprzewodnictwa, Nadprzewodniki wysokotemperaturowe. / Introduction to Superconductivity and High-T_C Materials</i>. C. Kittel <i>Wstęp do fizyki ciała stałego / Introduction to solid state physics</i>. M. Tinkham, <i>Introduction to Superconductivity</i>.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego.</p> <p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Fizyka ciała stałego, Wstęp do fizyki magnetyzmu.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny.</p>	

Przedmiot: 592 Metody fizyki w ekonomii - wprowadzenie	
Wykładowca: prof.dr hab. Ryszard Kutner	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0

Kod: 13.205592	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Cel wykładu: przedstawienie metod, modeli i teorii stosowanych przez fizyków do analizy rynków finansowych oraz ich weryfikacja w oparciu o dane empiryczne pochodzące z rynków finansowych.</p> <p>Uwaga: materiał uzupełniający został ponumerowany</p> <p>Program: ramowy, rozszerzony</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie • Hipoteza efektywnego rynku • Błądzenie przypadkowe • Procesy stochastyczne Lévy'ego a twierdzenia graniczne • Skale dla danych finansowych: analiza danych empirycznych • Stacjonarność i korelacje czasowe • Korelacje w finansowych szeregach czasowych • Stochastyczne modele dynamiki cen • Skalowanie, poprawki do skalowania oraz łamanie skalowania • Rynki finansowe a turbulencja • Modele mikroskopowe rynków finansowych 1. Korelacje pomiędzy akcjami 2. Taksonomia portfela inwestora giełdowego 3. Opcje na rynku idealnym 4. Opcje na rynkach rzeczywistych. <p>Uwaga: Na wykładzie przedstawiam zagadnienia wybrane, także przez słuchaczy, z powyższego, rozszerzonego ramowego programu; program szczegółowy można znaleźć w internecie pod adresem: http://front.fuw.edu.pl/studia/?title=propekonofiz</p> <p>Proponowane podręczniki i artykuły:</p> <p><u>Literatura podstawowa</u> W. Paul, J. Baschnagel, <i>Stochastic Processes. From Physics to Finance</i>. A. Weron, R. Weron, <i>Inżynieria finansowa: Wycena instrumentów pochodnych, Symulacje komputerowe, Statystyka rynku</i>. R.N. Mantegna, H.E. Stanley, <i>An introduction to Econophysics. Correlations and Complexity in Finance</i>, (istnieje polski przekład pt.: <i>Ekonofizyka. Wprowadzenie</i>, WN PWN, Warszawa 2001). J.-P. Bouchaud, <i>Theory of Financial Risks. From Statistical Physics to Risk Management</i>. B.M. Roehner, <i>Patterns of Speculation. A Study in Observational Econophysics</i>.</p> <p><u>Literatura uzupełniająca</u> I. Kondor, J. Kertesz (Eds.), <i>Econophysics an Emerging Science</i>. F. Schweitzer, D. Helbing, <i>Economic Dynamics from the Physics Point of View</i>, Physica A 287, Nos.3-4 (2000). J.-P. Bouchaud, M. Marsili, B.M. Roehner (Eds.), <i>Application of Physics in Economic Modeling</i>. Physica A 299, Nos.1-2 (2001). I. Kanter, R. Berkovits, S. Havlin, M. Kaveh, <i>Frontiers in the Physics of Complex Systems</i>, Physica A 302, Nos.1-4 (2001). D. Sornette, <i>Critical Phenomena in Natural Sciences. Chaos, Fractals, Selforganization and Disorder: Concepts and Tools</i>, (Springer-Verlag, Berlin 2000). D. Sornette, <i>Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems</i>, (Princeton Univ. Press, Princeton 2002). W. Schoutens, <i>Levy Processes in Finance: Pricing Financial Derivatives</i>, (John Wiley & Sons, New York 2003). F. Schweitzer, <i>Brownian Agents and Active Particles</i>, (Springer-Verlag, Berlin 2003).</p> <p><u>Prace własne</u></p>	

<p>R.K., <i>Extreme events as foundation of Lévy walks with varying velocity</i>, Chem. Phys. 284 (2000) 481-505.</p> <p>R.K., <i>Stock market context of the Lévy walks with varying velocity</i>, Physica A 284 (2002) 786-795.</p> <p>R.K., <i>Higher-order analysis within Weierstrass hierarchical walks</i>, Comp. Phys. Comm. 147 (2002) 565-569.</p> <p>R.K., F. Świtała, <i>Stochastic simulations of time series within Weierstrass-Mandelbrot walks</i>, Quantitative Finance Vol.3 (2003) 201-211.</p>
<p><i>Zajęcia zalecane do zaliczenia przed wykładem lub odbywane równolegle:</i></p> <p>Matematyka finansowa (program wykładu można znaleźć w internecie pod adresem: http://front.fuw.edu.pl/studia/?title=matfinans),</p> <p>Niegaussowskie procesy stochastyczne w materii skondensowanej z elementami ekonofizyki (http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/Wyklad_monograficzny.html),</p> <p>Statystyka dla fizyków (http://www.fuw.edu.pl/~rjn/sdf.html), Symulacje komputerowe w fizyce (http://primus.okwf.fuw.edu.pl/erka/Symul_W.htm),</p> <p>Wybrane zagadnienia fizyki statystycznej, Modele nierównowagowej fizyki statystycznej: ściśle rozwiązania.</p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Praca przejściowa lub egzamin ustny.</p>

Przedmiot: 593 From Neutrinos to Cosmic Sources	
Wykładowca: dr hab. Danuta Kielczewska, doc. dr hab. Ewa Rondio	
Semestr: letni	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.205593	Liczba punktów kredytowych: 2.5
<p><i>Program:</i></p> <p>Recent discovery of neutrino oscillations is considered as the most important experimental achievement in high energy physics. The goal of the course is to present current status of the neutrino physics to students with only very basic understanding of ideas of high energy physics.</p> <p>Lecture topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the Standard Model 2. A brief history of the neutrino physics. 3. Available sources of neutrinos 4. Neutrino detection techniques with examples of current and planned experiments. 5. Neutrino oscillations including matter effects 6. Evidence of the oscillation of atmospheric neutrinos. 7. Observations of solar neutrino oscillations. 8. Studies of reactor neutrinos 9. First results of the long-baseline neutrino experiments. 10. Direct neutrino mass measurements 11. Searches for neutrino-less double beta decays 12. Supernova neutrinos 13. Neutrinos and cosmology 14. Future of the neutrino physics 15. A summary of informations about neutrino masses and mixing and implications for the mass of the Universe. <p>Uwaga: Wykład prowadzony w języku angielskim</p>	

Konspekty wykładów są zamieszczane na stronie: http://hep.fuw.edu.pl/neutrino/wyklad/index.html
<i>Proponowane podręczniki:</i> D. H. Perkins, <i>Introduction to High Energy Physics</i> , 2000. D. Caldwell(ed.), <i>Current Aspects of Neutrino Physics</i> , 2001.
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Zalecane zaliczenie: Mechaniki kwantowej.
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny: zreferowanie jednego z wybranych tematów.

Przedmiot: 607 Spin w fizyce wysokich energii	
Wykładowca: dr Krzysztof Kurek (IPJ), prof. dr hab. Barbara Badełek	
Semestr: letni	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 1 (2godz. co 2 tyg.)
Kod: 13.205607	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości wstępne (odkrycie spinu elektronu; spin cząstek innych niż elektron; spin, statystyka i stabilność Wszechświata). 2. Techniki badań doświadczalnych (przekroje czynne; asymetrie; polaryzacja tarcz i wiązek; poprawki radiacyjne). 3. Doświadczenia spinowe (elektroprodukcja; doświadczenia typu "g-2"; obserwowable; reguły sum). 4. Głęboko nieelastyczne, inkluzywne i semiinkluzywne rozpraszanie leptonów na hadronach - przypadek niespolaryzowany (niespolaryzowane funkcje struktury; model partonowy; poprawki QCD; rozwinięcie operatorowe w QCD, wyższe twist-y). 5. Oddziaływanie spolaryzowanych leptonów ze spolaryzowanymi hadronami (spolaryzowane funkcje struktury; równanie ewolucji QCD; reguły sum; polaryzacja gluonów). Obszar małego x. 6. Głęboko wirtualne rozpraszanie Comptona i jego powiązanie z pomiarami orbitalnego momentu pędu. <p>Cel wykładu: Przegląd problemów doświadczalnych i teoretycznych fizyki spinu w związku z szerokim zaangażowaniem ośrodka warszawskiego (UW i IPJ) w doświadczalne badania spinu mikrocząstek w CERN. Wykład przeznaczony jest dla studentów IV i V roku oraz dla doktorantów doświadczalnej i teoretycznej fizyki cząstek elementarnych.</p>	
Proponowane podręczniki: A. Bechler, <i>Kwantowa teoria oddziaływań elektromagnetycznych</i> , PWN 1991 W. Greiner, A. Schäfer, <i>Quantum Chromodynamics</i> , Springer 1995 (I wydanie) oraz 2002 (wydanie II, poprawione i rozszerzone). E. Leader, <i>Spin in Particle Physics</i> , CUP, 2001. V. Barone, P. G. Ratcliffe, <i>Transverse Spin Physics</i> , World Scientific, 2003. Artykuły oryginalne, podawane w trakcie wykładu.	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Mechanika kwantowa I (zalecana także mechanika kwantowa II), Elementy fizyki cząstek elementarnych.	
Forma zaliczenia: Opracowanie/rozwiązanie zadanego problemu. Zaliczenie ćwiczeń: nie ma.	

Przedmiot: 608 Rozpraszanie neutronów w fizyce fazy skondensowanej	
Wykładowca: prof. dr hab. Izabela Sosnowska	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.205608	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozpraszanie cząstek jako metoda badawcza fazy skondensowanej. Oddziaływanie neutron-atom. Rozpraszanie jądrowe i magnetyczne. 2. Neutrony termiczne, powolne i ultrazimne. Metody ich otrzymywania. Współczesne źródła neutronów. Widma neutronów. Neutronowody, monochromatory i detektory neutronów termicznych. 3. Rozpraszanie neutronów termicznych w fazie skondensowanej. Rozpraszanie: jądrowe i magnetyczne, elastyczne i nieelastyczne, koherentne i niekoherentne. 4. Funkcje korelacji i autokorelacji w opisie przekrojów czynnych na rozpraszanie neutronów termicznych. Parametry fazy skondensowanej opisywane przez te funkcje. Porównanie modeli zjawisk fizycznych z pomiarami przekrojów czynnych na rozpraszanie neutronów termicznych. 5. Rola zdolności rozdzielczej (pędowej i energetycznej) spektrometrów i dyfraktometrów neutronowych w wyznaczaniu podstawowych parametrów fizycznych fazy skondensowanej: takich jak np. relacje dyspersji fononów i magnonów, wyznaczanie mikroskopowego współczynnika dyfuzji, określanie modulowanych struktur magnetycznych. 6. Rozpraszanie neutronów, promieniowania synchrotronowego i elektronów w materii skondensowanej. 7. Przykłady zastosowań rozpraszania neutronów termicznych w fizyce fazy skondensowanej: zjawisko magnetoelektryczne, modulowane struktury krystaliczne i magnetyczne, relacje dyspersji fononów i magnonów, dynamika dyfuzji atomów w sieciach krystalicznych, nadprzewodniki, dynamika sieci fullerenu. 	
Proponowane podręczniki: B. K. Weinstein, <i>Krystalografia Współczesna</i> , tom 1-4; V.F. Sears, <i>Neutron Optics</i> , I. Gurewicz, L. Tarasow, <i>Fizyka neutronów małych energii</i> (w języku rosyjskim), G. L. Squires, <i>Introduction to the theory of thermal Neutron Scattering</i> , Neutron and Synchrotron Radiation, vol.1 <i>Theory, Instruments and Methods</i> , HERCULES Course, Grenoble	
Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: Fizyka I,II, III, IV oraz przedmiot: 301 Mechanika kwantowa; ponadto przedmiot 308: Podstawy dyfrakcji promieni X i neutronów; przedmiot 302A: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych	
Forma zaliczenia: Test/ w przypadkach wątpliwych egzamin ustny	

Przedmiot: 609 Metody teledetekcyjne w badaniach atmosfery i oceanów	
Wykładowca: dr Krzysztof Markowicz	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.205609	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi prawami fizycznymi i technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w teledetekcyjnych metodach badań atmosfery ziemskiej oraz	

oceanów. Plan wykładu:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do teledetekcji w badaniach fizyki atmosfery. Teledetekcja pasywna i aktywna. Podstawowe problemy badań zdalnych. 2. Transfer promieniowania słonecznego i ziemskiego przez atmosferę. Absorpcja promieniowania przez gazy atmosferyczne oraz rozpraszanie promieniowania przez chmury oraz aerozole. 3. Podstawy pasywnej teledetekcji, rozwiązania równania transferu promieniowania pojedynczego przypadku przybliżenia pojedynczego rozpraszania oraz przybliżenia dwustrumieniowego. 4. Zastosowanie pasywnej teledetekcji (wykorzystanie rozproszonego oraz bezpośredniego promieniowania słonecznego w obszarze UV) do odzyskiwania informacji o koncentracji ozonu. Omówienie technik pomiarowych oraz algorytmów teledetekcyjnych na przykładzie przyrządu TOMS na satelicie NOAA NIMBUS-7 i EP-TOMS oraz pomiarów naziemnych. 5. Kolor oceanu, wyznaczanie albedo powierzchni oceanu. Odzyskiwanie informacji o zawartości chlorofilu w wodzie. Pojęcie poprawki atmosferycznej. Algorytmy teledetekcyjne stosowane dla przyrządów SeaWiFS i MODIS. Pomiary naziemne przy użyciu przyrządu SIMBAD. 6. Wprowadzenie do metod teledetekcyjnych wykorzystujących emisję promieniowania długofalowego. Pomiary całkowitej zawartości pary wodnej oraz temperatury powierzchni ziemi (SST). 7. Zastosowanie pasywnej teledetekcji do odzyskiwania informacji o opadach i własnościach mikrofizycznych chmur. 8. Techniki pomiarowe oraz algorytmy satelitarne stosowane do wyznaczania własności optycznych aerozoli na podstawie pomiarów przyrządami MODIS, AVHRR i MISR. 9. Pomiary naziemne własności optycznych aerozoli przy wykorzystaniu sunfotometrów, nephelometrów, aethalometrów. Sieć pomiarowa AERONET. Metody odwrotne w teledetekcji aerozoli. 10. Wykorzystanie metod teledetekcyjnych do odzyskiwania informacji o koncentracji gazów śladowych (metoda LIMB) oraz profili pionowych temperatury powietrza. 11. Pomiary bilansu energetycznego na szczycie atmosfery (projekt ERBE i CERES) i ich wykorzystanie do badań klimatycznych. 12. Wprowadzenie do aktywnej teledetekcji. Teoria działania radaru oraz lidar. 13. Wykorzystanie radaru dopplerowskiego do pomiarów kierunku i prędkości wiatru. Pomiary poziomu oceanów (projekt Topex/Posejdon). Omówienie pierwszego radaru meteorologicznego na orbicie ziemskiej (TREM). 14. Badania aerozoli atmosferycznych przy pomocy lidar. Projekt CALIPSO. Omówienie metod odwrotnych Kletta oraz Portera. Lidar typu DIAL oraz lidar Ramanowski w badaniach gazów śladowych.
Proponowane podręczniki:
<p>G. L. Stephens, <i>Remote Sensing of the Lower Atmosphere. An Introduction.</i> K. N. Liou, <i>An Introduction to Atmospheric Radiation.</i> G. W. Petty, <i>A First Course in Atmospheric Radiation.</i></p>
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:
<p>Elementy termodynamiki atmosfery i fizyki chmur, Procesy radiacyjne w atmosferze. Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem: Elektrodynamika</p>
Forma zaliczenia:
Obecność na wykładzie.

Przedmiot: 610 Podstawy fizyczne nanotechnologii	
Wykładowca: prof. dr hab. Tomasz Dietl, prof. dr hab. Jacek Majewski	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.205610	Liczba punktów kredytowych: 2,5/semestr
<p>Wykład monograficzny dla studentów IV i V roku oraz doktorantów; na życzenie słuchaczy wykład może być prowadzony po angielsku.</p> <p><i>Cel wykładu:</i> Dwusemestralny wykład monograficzny przedstawi słuchaczom metody i pojęcia fizyczne wykorzystywane w nanotechnologii, interdyscyplinarnej dziedzinie wiedzy łączącej fizykę materii skondensowanej, optykę, informatykę kwantową, biologię i chemię.</p> <p><i>Program:</i> Cele nanotechnologii. Otrzymywanie i rodzaje nanostruktur; litografia, samoorganizacja; rozpoznawanie cząsteczkowe. Nanoskopia elektronowa, rentgenowska, skaningowa i tunelowa. Struktura elektronowa i gęstość stanów. Statystyka poziomów energetycznych i macierze przypadkowe Wignera-Dysona. Zjawiska wielociałowe, kwazicząstki i statystyki kwantowe. Własności termodynamiczne; granica superparamagnetyczna bitów magnetycznych; prądy trwałe. Własności optyczne; generowanie i detekcja pojedynczych i skorelowanych fotonów. Oscylacje Rabi'ego. Zjawiska przenoszenia ładunku; formalizm Landauera-Büttikera. Kwantowanie przewodnictwa elektrycznego i szum śrutowy. Uniwersalne fluktuacje przewodnictwa elektrycznego i szum kwantowy. Analiza numeryczna elektronowych własności nanoskopowych przyrządów półprzewodnikowych. Efekt Aharonova-Bohma i faza Berry'ego w wielospójnych nanostrukturach kwantowych. Prądy spinowe i przyrządy spintroniczne. Filtrowanie i detekcja spinów; zjawisko Sterna-Gerlacha. Efekty oddziaływania spinowo-orbitalnego. Wstrzykiwanie spinów i tranzystor Dasa-Datta. Zjawisko blokady kulombowskiej; tranzystor jednoelektronowy. Efekty Kondo i Fano w kropkach kwantowych. Stany splecione; bramki kwantowe. Pojęcia czasów relaksacji, życia i spójności fazowej. Dekohierencja i defazowanie.</p> <p><i>Sugerowane monografie:</i> Charles P. Poole, <i>Introduction to Nanotechnology</i> (Wiley, 2003) M. Ratner, D. Ratner, <i>Nanotechnology: A Gentle Introduction</i> (Person Education, 2003) Paul Harrison, <i>Quantum Wells, Wires and Dots: Theoretical and Computational Physics</i> (Wiley, 2002). L. Jacak, P. Hawrylak, A. Wójs, <i>Quantum Dots</i> (Springer, 1998). Y. Imry, <i>Introduction to Mesoscopic Physics</i> (Oxford University Press, 1997). S. Datta, <i>Electronic Transport in Mesoscopic Systems</i> (Cambridge University Press, 1995). C.W.J. Beenakker and H. van Houten, <i>Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures</i>, in: <i>Solid State Physics</i>, vol. 44, p. 1-228 (Academic Press, 1991).</p> <p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Mechanika kwantowa I, Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na podstawie obecności albo egzamin dla osób pragnących mieć ocenę</p>	

Fizyka Teoretyczna i Astronomia

Przedmiot: 333-1 Szczególna Teoria Względności	
Wykładowca: prof. dr hab. Stanisław Bazański	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 1
Kod: 13.203333-1	Liczba punktów kredytowych: 3,5
<p>Program:</p> <p>W wykładzie w sposób możliwie jednolity i systematyczny przedstawione zostaną podstawy szczególnej teorii względności i klasycznej fizyki relatywistycznej, w sytuacjach gdy zaniedbać można pole grawitacyjne. Szczególny nacisk położony zostanie na geometryczne aspekty tych teorii.</p> <p>Istniejące metody wykładu szczególnej teorii względności można przede wszystkim podzielić na dwie diametralnie odmienne klasy. Pierwsza z nich, historyczna, naśladuje w ten lub inny sposób postępowania przeprowadzone około roku 1905 przez Lorentza, Poincarego i Einsteina mające na celu uzyskanie elektrodynamiki ciał w ruchu. Natomiast druga, na którą składa się zespół heurystycznych postępowania rozmaitych autorów, nie wyłączając samego Einsteina w okresie po roku 1905, polega na mniej lub bardziej przekonującym takim uogólnianiu własności przestrzeni, czasu i praw mechaniki Newtona, aby otrzymać czasoprzestrzeń Minkowskiego i zasady klasycznej fizyki relatywistycznej. Podejście geometryczne w naturalny sposób faworyzuje ten drugi sposób wykładu, którego jedną z możliwych realizacji będzie metoda przyjęta tu przeze mnie. W wykładzie zostanie bowiem m.in. wyjaśnione, że zgodnie ze swego rodzaju uogólnieniem programu zaproponowanego przez Feliksa Kleina w jego wykładzie inauguracyjnym w Uniwersytecie w Erlangen w r. 1872, zbiór zdarzeń w mechanice newtonowskiej, opisywanych przez pary (\mathbf{r}, t), gdzie \mathbf{r} są wszystkimi możliwymi wartościami wektorów wodzących opisujących położenia dowolnego punktu materialnego mechaniki Newtona, a t wszystkimi możliwymi wartościami chwil czasów, w których punkt materialny może znaleźć się w tych położeniach, jest swego rodzaju geometrią - zwaną czasoprzestrzenią Galileusza. Bardzo naturalnym uogólnieniem tej geometrii, z punktu widzenia pewnych wymagań natury fizycznej, okaże się inna geometria - tzw. Czasoprzestrzeń Minkowskiego, będąca areną zdarzeń klasycznej fizyki relatywistycznej.</p> <p>Oto bardziej szczegółowy plan materiału, który zostanie objęty wykładem.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasada bezwładności. 2. Czasoprzestrzeń Galileusza. 3. Fizyczny rodowód szczególnej teorii względności. 4. Geometryczne podejście do stosowanego przez Einsteina sposobu konstrukcji czasoprzestrzeni szczególnej teorii względności 5. Czasoprzestrzeń Minkowskiego. 6. Grupa Lorentza i grupa Poincarego. 7. Diagram Minkowskiego. 8. Kinematyka relatywistyczna. 9. Wybrane zagadnienia dynamiki relatywistycznej punktu materialnego i ośrodka ciągłego. 10. Wybrane zagadnienia klasycznej teorii pola elektromagnetycznego. <p>Zakładam, że słuchacze opanowany mieć będą materiał co najmniej dwóch pierwszych lat studiów fizyki na naszym Wydziale. Znajomość elementów szczególnej teorii względności też nie będzie przeszkodą w zrozumieniu tego wykładu ':-)).</p> <p>Proponowane podręczniki:</p> <p>Wykład w swym zamierzeniu jest wykładem autorskim. Nie ma więc podręcznika, który w całości odpowiadałby przyjętemu prze mnie układowi. Przy przygotowywaniu poszczególnych fragmentów, będę oczywiście korzystał z istniejących opracowań. Pozycje bibliograficzne dotyczące takich fragmentów podane zostaną podczas wykładu.</p> <p>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: --</p>	

<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: --</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Obecność na wykładach i ćwiczeniach. Kolokwium pisemne na ocenę po semestrze zimowym. Egzamin ustny w zimowej sesji egzaminacyjnej.

Przedmiot: 465 Renormalizacja hamiltonianów w kwantowej teorii pola	
Wykładowca: prof. dr hab. Stanisław Głazek	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 3 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.204465	Liczba punktów kredytowych: 4
<p>Program: Omówione zostaną zasady konstrukcji teorii kwantowych z uwzględnieniem osobliwości, które powstają wtedy, gdy rozmiary zjawisk obserwowanych doświadczalnie są znacznie większe od rozmiarów elementarnych stopni swobody w podstawowej teorii (taka sytuacja charakteryzuje większość teorii mikroskopowych). Gdy stosunek tych rozmiarów dąży do nieskończoności i prowadzi do rozbieżności w wynikach obliczeń teoretycznych, wtedy niezbędna jest procedura renormalizacji, która służy do wyprowadzenia skończonej teorii efektywnej, tzn. takiej, która opisuje zjawiska mierzalne za pomocą nowych parametrów, odnoszących się tylko do zjawisk o rozmiarach dostępnych w doświadczeniu. Materiał wykładu będzie ilustrowany prostymi przykładami, które ułatwiają zrozumienie.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przykłady teorii fizycznych, które prowadzą do rozbieżności: zespoły statystyczne, równanie Schroedingera, elektrodynamika kwantowa, relatywistyczna fizyka jądrowa, chromodynamika kwantowa 2. Renormalizacja potencjału typu delta-Diraca w równaniu Schroedingera 3. Renormalizacja obserwabli (np. macierzy rozpraszania) 4. Pojęcie grupy renormalizacji dla hamiltonianów według Wilsona 5. Cykl graniczny i rola stanów związanych w teoriach podstawowych 6. Teoria efektywna i pojęcie uniwersalności teorii efektywnych 7. Renormalizacja hamiltonianów za pomocą transformacji podobieństwa 8. Formy dynamiki hamiltonowskiej w klasyfikacji Diraca 9. Procedura grupy renormalizacji dla cząstek efektywnych 10. Renormalizacja generatorów grupy Poincare 11. Oddziaływania efektywnych bozonów cechowania (i kwarków) w QCD <p>Proponowane podręczniki: Literatura współczesna, podawana na wykładzie.</p> <p>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Algebra, Analiza, Mechanika kwantowa I</p> <p>Forma zaliczenia: Wykład monograficzny.</p>	

Przedmiot: 472 Podstawy geometryczne mechaniki analitycznej	
Wykładowca: prof. dr hab. Paweł Urbański	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 11.104472	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program:	

Fizyka teoretyczna (język fizyki, również kwantowej) jest mocno uzależniona od języka mechaniki analitycznej. Dobrze jest więc poznać go i zrozumieć. Celem wykładu jest zaznajomienie słuchaczy ze strukturami geometrycznymi (i nie tylko) leżącymi u podstaw mechaniki analitycznej i rachunku wariacyjnego. W trakcie wykładu zostaną omówione takie pojęcia geometrii różniczkowej jak rozmaitości różniczkowe i wiązki wektorowe, wiązki styczne i ko-styczne oraz ich struktura; rozmaitości symplektyczne, poissonowskie i algebroidy Liego; iterowane funktory styczne i podwójne wiązki wektorowe; różniczkowania. Z punktu widzenia mechaniki wykład zawierać będzie: omówienie opisu wariacyjnego układu fizycznego na przykładzie statyki; opis dynamiki jako statyki w czasoprzestrzeni; opis lagranżowski i hamiltonowski dynamiki infinitezymalnej (równań ruchu w przestrzeni fazowej); transformacja Legendre'a; równania Eulera-Lagrange'a. Metoda Jacobiego (równania Hamiltona-Jacobiego).
<i>Proponowane podręczniki:</i> Notatki dostępne na stronie wydziałowej
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Analiza IIC, Mechanika klasyczna
<i>Forma zaliczenia:</i> Do uzgodnienia.

Przedmiot: 572 Basics of QED	
Wykładowca: prof dr hab. Maria Krawczyk	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykł./tydz.: 2</i> <i>Liczba godzin ćw./tydz.: 1</i>
Kod: 13.205572	<i>Liczba punktów kredytowych: 4</i>
<p><i>Program:</i> Lecture is devoted to the introduction to Quantum Electrodynamics, the oldest, and the best known theory of fundamental interactions. It is based on the R.P. Feynman book "The Theory of Fundamental Processes", with emphasis on basic ideas often lost in the complex formulation. "Because the rules are much simpler than the steps leading to them" - Feynman rules will be given and the cross sections of the most important processes involving leptons and photons will be calculated.</p> <p>The lecture will cover following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principles of Quantum Mechanics. Amplitudes, probabilities, adding amplitudes. Spin and statistics. Rotation and angular momentum; composition of angular momentum 2. Relativistic description of particles. Lorentz transformation. States with positive and negative energies. 3. Scattering and decay processes. Fundamental electromagnetic coupling - emission and absorption of light. Transition amplitude. Cross section and decay rate. 4. Scalar particle and its propagator 5. Photon. Polarization vectors. Propagator. 6. Real and virtual photons 	

7.	The two-body processes involving photons and scalar particles. Transition amplitudes for scattering of two scalar particles, one scalar particle and the photon, and for annihilation of two scalar particles
8.	Bremsstrahlung process
9.	Particle of spin $1/2$ h. Massless and massive particle. Properties of the four-component spinors.
10.	The Compton effect. Calculation of the transition amplitude and the cross section for the photon scattering on the electron
11.	Higher-order processes. Higher order corrections to electron-electron scattering. The infrared and ultraviolet catastrophe.
<i>Proponowane podręczniki:</i> R. P. Feynman, <i>Wykłady z fizyki</i> . R. P. Feynman, <i>Teoria procesów fundamentalnych</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Quantum Mechanics, Relativity, Electromagnetism.	
<i>Forma zaliczenia:</i> Wykład: Egzamin pisemny. Ćwiczenia: Opracowanie dwóch zadań domowych i zaliczenie jednego z dwóch testów.	

Przedmiot: 574 Group theory in particle physics	
Wykładowca: prof. dr hab. Maria Krawczyk	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 1
Kod: 13.205574	Liczba punktów kredytowych: 4
Program: Wykład poświęcony jest zastosowaniom teorii grup w fizyce cząstek elementarnych. Teoria grup zajmuje się badaniem symetrii układów fizycznych. Stanowi podstawę opisu cząstek elementarnych i ich oddziaływań. Uważa się, że wnioski wynikające z symetrii są trwalsze i bardziej fundamentalne, niż modele a nawet teorie fizyczne. Według S. Weinberga cząstka elementarna to po prostu reprezentacja jej grup symetrii.	
Plan wykładu: 1. Grupy skończone. 2. Grupy Liego. 3. SU(2). 4. Operatory tensorowe. 5. Izospin. 6. SU(3). 7. Metody tensorowe. 8. Hiperładunek i dziwność. 9. SU(N). 10. SU(6) i model kwarkowy. 11. Kolor. 12. Teorie Wielkiej Unifikacji i SU(5).	
<i>Proponowane podręczniki:</i>	

H. Georgi, <i>Lie Algebras in Particle Physics: From Isospin to Unified Theories</i> .
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: Dobre zaliczenie wykładów z algebry i mechaniki kwantowej.
Forma zaliczenia: Wykład: Egzamin pisemny. Ćwiczenia: Zaliczenie dwóch testów i zadań domowych.

Przedmiot: 578 Teoria strun	
Wykładowca: prof. dr hab. Jacek Pawełczyk	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 13.205578	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: 1. Co to są struny. 2. Klasyczna teoria strun swobodnej. 3. Kanoniczna kwantyzacja strun - wymiar krytyczny - spektrum strun - tachion. 4. Oddziaływanie strun - efektywna teoria pola stanów bezmasowych. 5. D-brany - efektywna teoria pola D-brany 6. Układy wielu D-bran i model macierzowy.	
Proponowane podręczniki: M.Green, J.Schwarz, E.Witten, <i>Superstring theory</i> . J. Polchinski, <i>String theory</i> . C. Johnson, <i>D-branes</i> .	
Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem: Mechanika teoretyczna, Mechanika kwantowa I	
Forma zaliczenia:	

Przedmiot: 581 Higgs Physics at Future Colliders	
Wykładowca: prof. dr hab. Maria Krawczyk, dr hab. Aleksander F. Żarnecki	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.505581	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: An advanced workshop which is devoted to one of the most important open problem of particle physics - how particles are getting their masses. A Higgs mechanism is expected to lead to mass generation in a Standard Model (SM) and its various extensions, like the Minimal Supersymmetric Standard Model (MSSM) or the Two Higgs Doublet Model (2HDM). A search for a neutral, spin 0 Higgs particle, predicted in a Standard Model, or neutral and charged, scalar and pseudo-scalar Higgs particles in MSSM or 2HDM is the main task of all future colliders. However the potential of the Large Hadron Collider, e+e- Linear Collider and gamma-gamma or e-gamma Photon Collider are different, and to test Higgs sector in detail results from various colliders have to be combined.	

During the workshop, senior physicists will give introductory lectures and lead discussions among participants on selected subjects. On-going analyses and new results will be presented, mainly by young researchers.
The workshop will allow students (Master, Ph D) and post docs specialized in particle physics - both in theory and experiment - to learn and to exchange their experiences about various theoretical and experimental aspects of Higgs sector in SM and MSSM/2HDM or other models.
<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>

Przedmiot: 582 Algebry operatorów i ich zastosowanie w fizyce I	
Wykładowca: prof. dr hab. Jan Dereziński	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod 11.105582	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: 1. Podstawowe własności algebr von Neumanna 2. Typy algebr von Neumanna 3. Teoria Tomity-Takesakiego, stany KMS 4. Przykłady algebr von Neumanna: swobodny gaz bozonów i fermionów, kwantowa teoria pola.	
<i>Proponowane podręczniki:</i> O. Bratteli, D. Robinson, <i>Operator algebras and quantum statistical mechanics I</i> . R. Haag, <i>Local quantum physics</i> . J. Dereziński, <i>Skrypt do wykładu</i> .	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem</i> Analiza i Algebra B lub C. <i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem:</i> Mechanika kwantowa, Fizyka statystyczna.	
<i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny.	

Przedmiot: 586 Czarne dziury	
Wykładowca: prof. dr hab. Jerzy Lewandowski	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykład./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod 13.205582	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: Celem wykładu jest przedstawienie klasycznych wyników teorii czarnych dziur. Omówiona będzie ich rola w twierdzeniach o osobliwościach czasoprzestrzeni, jak również prawa "termodynamiki" czarnych dziur, twierdzenie o sztywności czarnej dziury, aż wreszcie twierdzenia o jednoznaczności. Bardziej szczegółowy program wykładu jest następujący: - zarys teorii struktury kauzalnej czasoprzestrzeni - globalne własności ścisłych rozwiązań czarnodziurowych - kwazilokalna teoria horyzontu - twierdzenia o sobliwościach - ogólna definicja czarnej dziury w asymptotycznie płaskiej próżni - struktura horyzontu zdarzeń, prawo wzrostu "entropii"	

- stacjonarna czarna dziura: klasyfikacja możliwych przypadków - twierdzenie o sferycznej symetrii w przypadku statycznym - twierdzenie o jednoznaczności czarnej dziury o zadanym momencie pędu i masie
<i>Proponowane podręczniki:</i> S. W. Hawking, G. F. Ellis, <i>The large scale structure of spacetime</i> . B. Wald, <i>General Relativity</i> . M. Heusler, <i>Black hole uniqueness theorems</i> .
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem</i> U słuchaczy zakładam znajomość podstawowego kursu z teorii grawitacji.
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach, stopień na podstawie egzaminu.

Przedmiot: 587 Classical Field Theory	
Wykładowca: prof. dr hab. Krzysztof A. Meissner	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.205587	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<i>Program:</i> 1. Representations of the Lorentz group; free field equations for spins 0, 1/2, 1, 3/2, 2 2. Gauge theories – electrodynamics, Yang-Mills theory, Gribov ambiguity, BRST symmetry 3. Spontaneous symmetry breaking – Higgs mechanism, Standard Model, superconductivity 4. Explicit solutions: ϕ^4 theory in 1+1 dimensions (domain walls), nonlinear σ model, O(3) instanton, Meissner effect, Abrikosov vortices, 't Hooft – Polyakov monopole 5. Geometrical methods in gauge theories: fields as differential forms, Dirac monopole as a harmonic two-form, SU(2) instanton 6. One dimensional field theories: relativistic particles, supersymmetric particle, one-dimensional supergravity 7. Gauge theory of gravity: Einstein-Cartan formulation, basic solutions - Schwarzschild solution, cosmological solutions, gravitational instantons	
Wykład może stanowić wstęp do zaawansowanej kwantowej teorii pola.	
<i>Proponowane podręczniki:</i> S. Weinberg, <i>Teoria pól kwantowych</i> . R. Rajaraman, <i>Solitons and instantons</i> . K.A. Meissner, <i>Klasyczna teoria pola</i> .	
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Elektrodynamika klasyczna	
<i>Forma zaliczenia:</i> Uczestnictwo.	

Przedmiot: 597 Szerokości połówkowe stanów rezonansowych w QED i w QCD	
Wykładowca: prof. dr hab. Józef M. Namysłowski	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykł./tydz.: 1 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.205597	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<i>Program:</i>	

<p>Ten wykład jest kontynuacją wykładów na temat hadronów jako relatywistycznych stanów związanych, odbywających się w piątki w Sali 22 IPJ w czasie 14:00 - 15:00.</p> <p>W roku akademickim 2004/05 uwaga będzie poświęcona obliczeniom szerokości połówkowych stanów rezonansowych typu para- i orto- positronium w QED, a następnie próbie wyjaśnienia dlaczego rezonans typu eta jest tak bardzo wąski, zaś rezonans rho ma szerokość połówkową równą około 1/3 jego masy.</p> <p>W chromodynamice kwantowej zarówno rezonans eta jak i rho są relatywistycznymi stanami związanymi o ściśle określonej masie, gdyż ze względu na nieustające uwięzienie kwarków i gluonów nie ma stanów odpowiadających widmu ciągłemu w QCD. Natomiast jako stany rezonansowe mezonów pi zarówno mezon eta jak i rho mają określone szerokości połówkowe, chociaż ich stosunki do mas są dla nich diametralnie różne.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>C. Itzykson, J-B. Zuber, <i>Quantum Field Theory</i>.</p> <p>P. Pascual, R. Tarrach, <i>QCD: Renormalization for Practitioner</i>, Lec.Notes in Phys., Springer Verlag vol. 194 (1984).</p>
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie przedmiotu uzyskują osoby, które: 1) uczęszczają systematycznie na wykłady, zadając punktowane pytania; 2) zaliczą egzamin pisemny; 3) zaliczą egzamin ustny.</p> <p>Uwaga: na ćwiczeniach i na kolokwiah obecność jest nieodzowna, zaś aktywność na wykładach jest gratyfikowana dodatkowymi punktami, które podnoszą końcową ocenę.</p>

Przedmiot: 598 Teoria grawitacji Einsteina-Cartana	
Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Trautman	
Semestr: letni	Liczba godzin wykł./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.205598	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Program:</i></p> <p>W teorii grawitacji Einsteina-Cartana uwzględnia się bezpośredni wpływ spinu na geometrię, łącząc gęstość spinu ze skręceniem czasoprzestrzeni. W wykładzie będzie omówiona rola grupy Poincarego, jako podstawy kwantowej fizyki relatywistycznej. Podstawowymi niezmiennikami tej grupy, charakteryzującymi jej reprezentacje nieprzywiedlne, są masa i spin, co sugeruje rozszerzenie ogólnej teorii względności zaproponowane przez Elie Cartana. Przewidywania tej teorii różnią się od przewidywań OTW tylko przy bardzo dużych gęstościach materii i spinu, które mogły występować bezpośrednio po Wielkim Wybuchu. Na wykładzie będą przedstawione wyniki otrzymane w Warszawie na temat teorii Einsteina-Cartana, m.in. przez W. Adamowicza, W. Arkuszewskiego, W. Kopczyńskiego i J. Tafla.</p> <p>Wykład jest przeznaczony dla studentów starszych lat studiów magisterskich i może zainteresować doktorantów.</p>	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>W. Kopczyński, A. Trautman, <i>Czasoprzestrzeń i grawitacja</i>, PWN, Warszawa 1981</p>	
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Mechanika kwantowa I</p>	
<p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wystuchania przed wykładem:</i></p> <p>Wstęp do klasycznej i kwantowej teorii pola, Ogólna teorii względności i kosmologia.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>uczęszczanie na wykład; ewentualnie egzamin dla otrzymania oceny.</p>	

Przedmiot: 601 Nieperturbacyjne uwięzienie kwarków i gluonów'	
Wykładowca: prof. dr hab. Józef M. Namysłowski	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.205601	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: Stereotyp, że istnieje potencjał dający uwięzienie kwarków będzie fundamentalnie podważony i z nieperturbacyjnej chromodynamiki kwantowej opisanej równaniami Dysona-Schwingera zostanie wyprowadzone zarówno nieustające uwięzienie kwarków jak i gluonów. Istnienie kwarkowych i gluonowych kondensatów gwarantuje nieustające uwięzienie kwarków i gluonów na dużych odległościach, zaś rachunek perturbacyjny pozwala pokazać asymptotyczną swobodę na małych odległościach. Wyżej wymienione kondensaty pozwalają także znaleźć oddziaływanie pomiędzy kwarkami i gluonami, którego wiodące zachowanie jest typu oddziaływania Coulomba i pozwala obliczyć masy hadronów odpowiadające faktycznie występującym w przyrodzie stanom związanym kwarków i gluonów.	
Proponowane podręczniki: C. Itzykson, J-B. Zuber, <i>Quantum Field Theory</i> . P. Pascual, R. Tarrach, <i>QCD: Renormalization for Practitioner</i> , Lec.Notes in Phys., Springer Verlag vol. 194 (1984)	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	

Przedmiot: 602 Ortogonalne układy współrzędnych. Geometria i zastosowania	
Wykładowca: prof. dr hab. Antoni Sym	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 11.105602	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: 1. Geneza problematyki (optyka geometryczna i fizyka matematyczna XIX w.). 2. Gabriel Lamé i układy elipsoidalne. 3. Twierdzenie Dupina: układy ortogonalne jako fenomen konforemny. 4. Specjalne układy ortogonalne (ze szczególnym uwzględnieniem układów Bianchiego i trojcyklidalnych). 5. Teoria separacji (ze szczególnym uwzględnieniem równania Hamiltona -Jacobiiego i stacjonarnego równania Schrödingera) we współrzędnych ortogonalnych. 11 układów Eisenharta. Twierdzenie Weinachta-Eisenharta. 6. Zastosowania fizyczne (w tym "symetryczne" rozwiązania r -n Einsteina). 7. Układy ortogonalne jako fenomen solitonowy. Transformacja Riboucourea.	
Wersja skrócona: Teoria i praktyka ortogonalnych układów współrzędnych w (ogólnie) przestrzeniach Riemannowskich ma długa i bogata historia. Wykład niniejszy jest próbą rekonstrukcji chronologii tej teorii zaczynając od XVI-wiecznej optyki i kończąc na współczesnej teorii separacji (Levi-Civita, Kalnins-Miller, Benenti).	
Proponowane podręczniki: nie istnieją.	
Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:	
Forma zaliczenia:	

Przedmiot: 603 Statystyczny opis stanów stacjonarnych	
Wykładowca: prof. dr hab. Jarosław Piasecki	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.205603	Liczba punktów kredytowych: 2,5
Program: Treścią wykładu będzie dyskusja ściśle rozwiązalnych modeli teorii kinetycznej opisujących stany stacjonarne.	
Proponowane podręczniki: <i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia przed wykładem:</i> Mechanika Statystyczna I, Termodynamika Fenomenologiczna, Termodynamika i Fizyka Statystyczna	
Forma zaliczenia: Wykład monograficzny, zaliczenie stwierdzające wysłuchanie wykładu.	

Przedmiot: 604 Wstęp do supersymetrii	
Wykładowca: prof. dr hab. Zygmunt Lalak	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 2
Kod: 13.205604	Liczba punktów kredytowych: 5
Program: 1. Reprezentacje algebr Liego i algebry Poincare, supersymetria jako rozszerzenie algebry Poincare 2. Bezmasowe i masywne reprezentacje algebry supersymetrii 3. Superprzestrzeń i superpola 4. Supersymetryczne teorie z cechowaniem 5. Spontaniczne naruszenie supersymetrii 6. Supergrafy 7. Twierdzenia o nierenormalizacji 8. Jawne i miękkie naruszenie supersymetrii, MSSM i techniczne rozwiązanie problemu hierarchii 9. Supergrawitacja w czterech wymiarach	
Proponowane podręczniki: S. Weinberg, <i>Theory of Fields</i> . J. Wess, J. Bagger, <i>Supersymmetry and Supergravity</i> . M. Sohnius, <i>Introducing Supersymmetry</i> , Physics Reports 121.	
Zajęcia do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem: Wstęp do klasycznej i kwantowej teorii pola, Relatywistyczna mechanika kwantowa.	
Forma zaliczenia: 1 kolokwium, egzamin ustny.	

Przedmiot: 606 Elementy teorii spektralnej operatorów w przestrzeni Hilberta

Wykładowca: dr hab. Wiesław Pusz	
Semestr: letni	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 2
Kod: 11.105606	Liczba punktów kredytowych: 5
<p>Wykład monograficzny – uzupełnienie wykładu kursowego z analizy C w aspekcie metod przestrzeni Hilberta, ze szczególnym uwzględnieniem teorii operatorów. Przeznaczony dla studentów od II roku. Celem jest wprowadzenie podstawowych struktur matematycznych leżących u podstaw algebraicznego opisu mechaniki kwantowej. Uzupełnieniem wykładu będzie proseminarium (ćwiczenia połączone z seminarium).</p> <p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy analizy funkcjonalnej – przestrzeń Banacha. 2. Przestrzeń Hilberta i jej geometria. Operatory ograniczone i nieograniczone, ważne klasy operatorów ograniczonych. 3. Teoria spektralna operatorów normalnych oraz samosprężonych - rachunek funkcji ciągłych. Elementy teorii C^*-algebr. 4. Teoria spektralna operatorów normalnych oraz samosprężonych - rachunek funkcji mierzalnych. Algebry von Neumanna. 5. Algebraiczne podstawy mechaniki kwantowej. 	
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>M. Reed, B. Simon, <i>Methods of modern mathematical physics: Vol.1 – Functional analysis.</i></p> <p>O. Bratteli, D. W. Robinson, <i>Operator algebras and quantum statistical mechanics I.</i></p> <p>K. Maurin, <i>Metody przestrzeni Hilberta.</i></p>	
<p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p> <p>Analiza matematyczna CI-CIII, Algebra C.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Egzamin pisemny i ustny.</p>	