

6. Katalog zajęć w Studium Podyplomowym Fizyki

Przedmiot: Mechanika klasyczna SPF	
Wykładowca: prof. dr hab. Jerzy Ginter	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ew./tydz.: 0
Kod: 13.201S101	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Program: Wykład poświęcony jest podstawom mechaniki klasycznej na poziomie nieco przekraczającym zakres dawnych klas matematyczno-fizycznych liceum ogólnokształcącego. Program obejmuje: zasady dynamiki i całkowanie równań ruchu; pojęcia pracy, energii kinetycznej i potencjalnej; zderzenia; ruch w polu centralnym; względność ruchu, pojęcie układu inercyjnego i nieinercyjnego układów odniesienia. Treści fizyczne uzupełnione są przypomnieniem niezbędnych zagadnień z matematyki (elementy rachunku różniczkowego jednej zmiennej, algebra wektorów). W wykładzie omawia się możliwość wykorzystania komputera w nauczaniu mechaniki, w szczególności podawane są przykłady numerycznego opisu ruchów ciał (słuchacze dostają zestaw programów na CD).</p> <p>Program wykładu:</p> <p>1. Elementy rachunku wektorowego. Suma i różnica wektorów. Iloczyn skalarny. Iloczyn wektorowy.</p> <p>2. Elementy rachunku różniczkowego. Pojęcie pochodnej. Pochodne funkcji: x^n, $\sin(x)$, $\cos(x)$. Pochodna funkcji wykładniczej a^x, e^x. Pochodne sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu. Pochodna funkcji złożonej: $f(ax)$, $f(g(x))$. Pochodne wyższych rzędów. Numeryczne obliczanie pierwszej i drugiej pochodnej. Szereg Maclaurina.</p> <p>Całka nieoznaczona; całki nieoznaczone z prostych funkcji. Całka oznaczona jako pole pod krzywą. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Całkowanie numeryczne.</p> <p>3. Kinematyka i dynamika w jednym wymiarze. Oddziaływania. Newtonowskie sformułowanie zasad dynamiki. Prymitywne ujęcie pierwszej zasady, bezwładność. II zasada dynamiki. Ruch jednostajnie przyspieszony – stała siła. Ruchy ze zmienną siłą. III zasada dynamiki, „wzajemność” oddziaływań. Opis ruchu w jednowymiarowym układzie współrzędnych. Położenie, przesunięcie, droga. Prędkość. Numeryczne obliczanie prędkości. Przyspieszenie. Numeryczne obliczanie przyspieszenia. Ruch jednostajny. Ruch jednostajnie przyspieszony. Spadek swobodny, przyspieszenie ziemskie. Rzut pionowy. Ruch z tarcieniem. Siły zależne tylko od czasu. Ruch z tłumieniem proporcjonalnym do prędkości..</p> <p>4. Oscylator harmoniczny w jednym wymiarze. Oscylator harmoniczny swobodny, wartość siły proporcjonalna do wartości wychylenia, całkowanie równania ruchu. Numeryczne całkowanie</p>	

<p>równań ruchu oscylatora. Oscylator tłumiony siłą proporcjonalną do prędkości. Oscylator wymuszony nietłumiony i tłumiony.</p> <p>5. Praca i energia w jednym wymiarze. Pojęcie pracy w jednym wymiarze. Równania Newtona a pojęcie energii kinetycznej. Siły zależne od położenia, pojęcie energii potencjalnej. Przemiany energii oscylatora harmonicznego. Praca i energia potencjalna w polu sił a/x^2. Ruch pionowy w polu a/x^2, opis numeryczny. Ruch pionowy w polu a/x^2, opis analityczny przez równanie stałej energii. Druga prędkość kosmiczna dla ruchu pionowego.</p> <p>6. Względność ruchu w mechanice klasycznej I. Opis ruchu w dwóch układach odniesienia. Transformacja położenia, prędkości i przyspieszenia. Transformacja równań ruchu. Problem istnienia układu inercjalnego. Siły pozorne. Problem nieważkości „w windzie”.</p> <p>7. Zderzenia w jednym wymiarze. Pojęcie pędu. Zasady dynamiki w opisie pędowym. Zderzenie idealnie niesprężyste i wybuch. Problem energii. Zderzenie idealnie sprężyste. Wprowadzanie dynamiki „od pędu”.</p> <p>8. Kinematyka i dynamika w dwóch i trzech wymiarach. Opis położenia w wielu wymiarach. Wektor wodzący, tor, przesunięcie, droga. Prędkość. Przyspieszenie. Składowa styczna i normalna przyspieszenia. Uogólnienie zasad dynamiki. Ruchy w jednorodnych polach grawitacyjnym i elektrostatycznym. Rzuty. Jednostajny ruch po okręgu. Ruch w jednorodnym polu magnetycznym. Spektrometr masowy.</p> <p>9. Praca i energia w dwóch i trzech wymiarach. Uogólnienie pojęcia pracy (jako całki krzywoliniowej). Energia kinetyczna. Pola zachowawcze, energia potencjalna. Zasada zachowania energii.</p> <p>10. Ruchy w polu centralnym. Ruchy ciał niebieskich po okręgach. III prawo Keplera. I prędkość kosmiczna. Zamknięte i otwarte tory ciał niebieskich. Numeryczny opis ruchu w polu grawitacyjnym. Ruch po paraboli a II prędkość kosmiczna. Ruch cząstek naładowanych w polu jądra atomowego.</p> <p>11. Względność ruchu w mechanice klasycznej II (w dwóch wymiarach). Układ poruszający się ruchem postępowym względem układu inercjalnego. Układ poruszający się ruchem obrotowym jednostajnym względem układu inercjalnego. Siła odśrodkowa, siła Coriolisa. I zasada dynamiki jako postulat istnienia układu inercjalnego.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki:</i></p> <p>Podstawowy:</p> <p>Ginter J., <i>Mechanika. Skrypt dla Studium Podyplomowego Fizyki z Astronomią</i>, Wyd. Wydział Fizyki UW, Warszawa 2003.</p> <p>Uzupełniające:</p> <p>Resnick R., Halliday D., <i>Fizyka, tom I</i>, PWN, Warszawa 1998.</p> <p>Hewitt P.G., <i>Fizyka wokół nas</i>, PWN, Warszawa 2000.</p> <p>Bolton W., <i>Zarys fizyki</i>, PWN, Warszawa 1982.</p> <p>Jenike M., <i>Fizyka I (dla LO)</i>, WSiP, Warszawa 1999.</p> <p>Salach J., Sagnowska B., Kreiner J.M., <i>Fizyka II (dla LO)</i>, WSiP, Warszawa 1999.</p> <p>Ginter J., <i>Fizyka III (dla LO)</i>, WSiP, Warszawa 1999.</p> <p>Kozielski M., <i>Fizyka dla szkół średnich</i>, tomy 1,2,3, Wydawnictwo B.Z. Kozielski, Warszawa 1997.</p> <p>Rogers E.M., <i>Fizyka dla dociekliwych, część II Astronomia</i>, PWN, Warszawa 1966.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem: –</i></p> <p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem: –</i></p> <p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Egzamin ustny</p>

Przedmiot: Termodynamika SPF	
Wykładowca: prof. dr hab. Maria Kamińska	
Semestr: letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 2 Liczba godz. ew./tydz.: 0
Kod: 13.201S102	Ilość punktów kredytowych: 2,5
Program: <ol style="list-style-type: none"> Opis układu termodynamicznego: równowaga termodynamiczna i termiczna, zerowa zasada termodynamiki. Temperatura empiryczna: pojęcie temperatury, skala Celsjusza i Fahrenheita, termometry zbudowane w oparciu o różne parametry termometryczne ciał, rozszerzalność cieplna cieczy, ciał stałych, gazów, termometry cieczowe, elektryczne, gazowe, promieniowanie termiczne ciał, ciekłe kryształy, międzynarodowa skala temperatury, skala Kelvina. Równanie stanu: parametry stanu, prawo Pascala, równanie stanu gazu doskonałego, równanie stanu gazów rzeczywistych, powierzchnia p-v-T dla substancji rzeczywistych. I zasada termodynamiki: energia wewnętrzna, praca i ciepło w układzie wielocząstkowym, I zasada termodynamiki. Ciepło molowe i ciepło przemian fazowych: ciepło molowe gazów, cieczy, ciał stałych, ciepło przemian fazowych. Maszyny cieplne: silnik czterosuwowy, cykl Carnota, silnik Stirlinga, pompa cieplna Carnota, lodówka domowa. Entropia: przemiany gazowe we współrzędnych TS, entropia procesów odwracalnych i nieodwracalnych II zasada termodynamiki. Zagadnienia transportu ciepła. Niskie temperatury: efekt Joule'a-Thompsona, skraplarka Lindego, skraplarka Kapicy. 	
Proponowane podręczniki:	
.	
Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:	
Mechanika.	
Forma zaliczenia:	
Egzamin pisemny i ustny	

Przedmiot: Pracownia Dydaktyki Fizyki dla SPF	
Wykładowca: dr Magdalena Staszal	
Semestr: zimowy i letni	Liczba godz. wykl./tydz.: 0 Liczba godz. ew./tydz.: 3
Kod: 05.101S103	Liczba punktów kredytowych: 3,5
Program: <p>Celem Pracowni Dydaktyki Fizyki w wersji dla czynnych nauczycieli jest przypomnienie roli i miejsca eksperymentu w nauczaniu fizyki w szkole. Doświadczenia, które nauczyciele u nas wykonują, przewidziane są do powtórzenia w klasie. Eksperymenty z przyrządami bardziej zaawansowanymi technicznie (dostępnymi na rynku) pozwalają sprawdzać i odkrywać prawa przyrody.</p> <p>Zajęcia w pracowni odbywają się przez dwa semestry i są podzielone na następujące czterotygodniowe bloki tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mechanika (m.in. „sprawdzanie” i „odkrywanie” zasad dynamiki i zasady zachowania pędu, na torze powietrznym i zestawie z wózkami; badanie przemian energii; elementy mechaniki 	

6. Katalog zajęć w Studium Podyplomowym Fizyki

<p>bryły sztywnej)</p> <p>2. Fale (obserwacja i wprowadzanie typowych wielkości falowych oraz badanie zjawisk falowych dla fal mechanicznych (włączając akustyczne) i elektromagnetycznych (fale decymetrowe, mikrofały, światło); zjawisko rezonansu</p> <p>3. Termodynamika (m.in. badanie przemian gazowych; badanie procesów topnienia i wrzenia; rozszerzalność cieplna ciał stałych, cieczy i gazów; elementy fizyki cząsteczkowej – obserwacja ruchów Browna, szacowanie średnicy cząsteczek).</p> <p>4. Elektromagnetyzm (m.in. prawa przepływu prądu w obwodach; rezonans elektryczny; histereza)</p> <p>5. Indywidualne ćwiczenia uczniowskie (prowadzone „równym frontem” proste ćwiczenia z optyki geometrycznej, elektrostatyki, prądów i indukcji elektromagnetycznej), nie wymagające skomplikowanego sprzętu</p> <p>6. Pomiary wielkości fizycznych z wykorzystaniem komputera i zestawu IP Coach (m.in. pomiary on-line z czujnikami temperatury, dźwięku, światła, kąta obrotu, położenia, siły, ciśnienia i detektorem ruchu), i ich zastosowaniem w nauczaniu fizyki.</p>
<p><i>Proponowane podręczniki</i></p> <p>Szkolne podręczniki i inne opracowania udostępniane uczestnikom w Pracowni Dydaktyki Fizyki.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i></p>
<p><i>Forma zaliczenia:</i></p> <p>Zaliczenie wszystkich sześciu grup doświadczeń poprzez uczestnictwo i wykonanie, oraz sporządzenie pozytywnie ocenionych sprawozdań zawierających niezbędne komentarze dydaktyczne.</p>

Przedmiot: Elektrodynamika klasyczna SPF	
Wykładowca: prof. dr hab. Michał Baj	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykład./tydz.: 2
	Liczba godzin ćwic./tydz.: 0
Kod: 13.201S104	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Program:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcie pola, pola skalarne i wektorowe, przedstawienia graficzne pól skalarnych i wektorowych. Strumień pola, źródła pola. Krążenie pola, wiry. Pola źródłowe i bezźródłowe, wiry i bezwiry. Pole elektryczne i magnetyczne nieruchomego i ruchomego ładunku, pole elektryczne i magnetyczne nieruchomego i ruchomego magnesu – pole elektromagnetyczne. Względność pól, wzory transformacyjne pól elektrycznego i magnetycznego. Prawo Coulomba. Natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa. Pole elektryczne prostych układów ładunków Pojęcie energii potencjalnej i potencjału. Potencjał elektryczny prostych układów ładunków. Kondensator, łączenie kondensatorów, energia ładowania kondensatora, energia pola elektrycznego. Pole i potencjał elektryczny w obecności przewodników, metoda obrazów. Dielektryki. Przenikalność dielektryczna. Piezoelektryki. Prąd stały: gęstość i natężenie prądu elektrycznego, mikroskopowe i makroskopowe prawo Ohma, moc prądu, opór właściwy, I i II prawo Kirchhoffa. Pola magnetyczne magnesów trwałych i przewodników z prądem. Pole magnetostatyczne a pole elektrostatyczne, pole magnetyczne poruszającego się ładunku, prawo Biot-Savarta, I prawo Ampère'a. 	

6. Katalog zajęć w Studium Podyplomowym Fizyki

10. Siły w polu magnetycznym: siła Lorentza, siła elektrodynamiczna, II prawo Ampère'a, mierzaki, silniki, zjawisko Halla.
11. Indukcja elektromagnetyczna: prawo indukcji Faradaya, II prawo Maxwella, reguła Lenza.
12. Zjawisko samoindukcji. Energia pola magnetycznego. Obwody prądu zmiennego.
13. I prawo Maxwella, prąd przesunięcia.
14. Magnetyczne własności materii.
<i>Proponowane podręczniki:</i> J. Ginter – <i>Elektromagnetyzm</i> , skrypt dla Studium Podyplomowego Fizyki z Astronomią, Wydział Fizyki UW, Warszawa, 2003 J. Ginter – <i>Fizyka II dla Nauczycielskiego Kolegium Fizyki</i> , Wydział Fizyki UW, Warszawa, 2001. D. Halliday, R. Resnick, <i>Fizyka</i> , tom 2, PWN, Warszawa. J. Orear, <i>Fizyka</i> , WNT, Warszawa. J. Gaj, <i>Elektryczność i magnetyzm</i> , Wydawnictwa UW, 2000.
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Forma zaliczenia:</i> Pisemny egzamin testowy oraz egzamin ustny.

Przedmiot: Podstawowe pojęcia fizyki kwantowej SPF	
Wykładowca: prof. dr hab. Jerzy Ginter	
Semestr: letni	<i>Liczba godzin wykl./tydz.:</i> 2 <i>Liczba godzin ćw./tydz.:</i> 0
Kod: 13.201S105	<i>Liczba punktów kredytowych:</i> 2,5
<p><i>Program:</i> Wykład poświęcony jest omówieniu podstawowych pojęć mechaniki kwantowej. Specyfika zajęć polega na wykorzystaniu analogii właściwości falowych cząstek z niezerową masą spoczynkową z właściwościami klasycznych fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Program obejmuje: dualizm korpuskularno falowy promieniowania elektromagnetycznego i cząstek z niezerową masą spoczynkową; pojęcie funkcji falowej i równania falowego; fale niezwiązane w zmiennym potencjale; elektronowe stany związane; oddziaływanie związanych układów kwantowych z promieniowaniem elektromagnetycznym. Treści fizyczne uzupełnione są przypomnieniem niezbędnych zagadnień z matematyki (liczby zespolone, elementy rachunku różniczkowego wielu zmiennych). W wykładzie prezentuje się możliwość wykorzystania komputera w nauczaniu fizyki fal, w szczególności wykorzystania prostych filmików animowanych (słuchacze dostają je na CD).</p> <p>Program wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wstęp. Dualizm korpuskularno falowy. Liczby zespolone. Rachunek różniczkowy wielu zmiennych. Fale mechaniczne w 1 wymiarze. Fale biegnące, impuls i fala sinusoidalna. Funkcja falowa. Klasyczne równanie falowe (poglądowo). Zasada superpozycji. Superpozycja fal jednowymiarowych, fale stojące, paczki falowe. Fale mechaniczne w 2 i 3 wymiarach. Klasyczne równanie falowe 2D (poglądowo). Typy fal: fale płaskie (sprawdzenie, że spełniają równanie falowe), kołowe (2D) i kuliste (3D). Interferencja. Dyfrakcja na małych przedmiotach i wąskich szczelinach. Falowe właściwości światła. Podstawowe zjawiska falowe: interferencja i dyfrakcja. Dyfrakcja na szczelinie w przybliżeniu Huygensa. Siatki dyfrakcyjne liniowe. Fale elektromagnetyczne. Prędkość światła. Wzmianka o równaniach Maxwella. Widmo. 	

<p>Podstawowe zjawiska falowe w różnych dziedzinach widma (mikrofale, promienie X). Siatki dyfrakcyjne 2D i 3D, dyfrakcja promieni X na kryształach.</p>	
8.	Dualizm korpuskularno falowy promieniowania elektromagnetycznego. Foton. Zjawisko fotochemiczne. Zjawisko fotoelektryczne, energia fotonów. Relatywistyczna zależność pomiędzy energią a pędem; przybliżenie nierelatywistyczne; foton jako cząstka z zerową masą spoczynkową. Efekt Comptona, pęd fotonów.
9.	Fale na "wiszącym węźu". Nieklasyczne równanie falowe i jego rozwiązania (w tym fale wykładnicze). Paczki falowe, prędkość fazowa i grupowa.
10.	Hipoteza de Broglie' a. Dyfrakcji i interferencja dla cząstek z niezerową masą spoczynkową, eksperymenty klasyczne (dyfrakcja na dwóch szczelinach). Dyfrakcja na kryształach: elektrony, neutrony, obojętne atomy, cząsteczki chemiczne.
11.	Równanie Schrödingera. Równanie Schrödingera bez potencjału. Równanie Schrödingera z potencjałem. Próg potencjału, fale wykładnicze. Zjawisko tunelowe. Fale z ciągłą zmianą długości fali.
12.	Mechaniczne fale stojące. Fale stojące w układach jednowymiarowych: na strunie i na "wiszącym węźu" (fale sinusoidalno-wykładnicze). Mechaniczne fale stojące na membranach (jakościowo). Stany zdegenerowane.
13.	Stany związane elektronu. Nieskończona studnia, skończona studnia (półilościowo). Atom wodoru (jakościowo).
<p><i>Proponowane podręczniki:</i> Podstawowy: Ginter J. <i>Podstawowe pojęcia fizyki kwantowej. Skrypt dla Studium Podyplomowego Fizyki z Astronomią</i>, Wyd. Wydział Fizyki UW, Warszawa 2005. Uzupełniające: Resnick R., Halliday D., <i>Fizyka, tom 2</i>, PWN, Warszawa 1998. Hewitt P.G., <i>Fizyka wokół nas</i>, PWN, Warszawa 2000. Bolton W., <i>Zarys fizyki</i>, PWN, Warszawa 1982. Liboff R., <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>, PWN, Warszawa 1987, Szczeniowski Sz., <i>Fizyka doświadczalna Część IV. Optyka</i>, PWN, Warszawa 1972. Szpolski E., <i>Fizyka atomowa, tom I</i> PWN, Warszawa 1953. Ginter J., <i>Fizyka III (dla LO)</i>, WSiP, Warszawa 1999, Kozielski M., <i>Fizyka dla szkół średnich, tomy 1,2,3</i>, Wydawnictwo B.Z. Kozielski, Warszawa 1997.</p>	
<p><i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wysłuchania przed wykładem:</i> Mechanika dla Studium Podyplomowego Elektromagnetyzm dla Studium Podyplomowego.</p>	
<p><i>Forma zaliczenia:</i> Egzamin ustny.</p>	

Przedmiot: Wybrane zagadnienia astronomii i astrofizyki dla Studium Podyplomowego Fizyki	
Wykładowca: dr M. Kiraga, dr hab. G. Pojmański, prof. dr hab. M. Jaroszyński	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykt./tydz.: 4 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 13.702S201	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p>Program: I. Układ Słoneczny Sfera niebieska, ruch dobowy, ruch roczny Słońca, astronomiczne pory roku. Doba, miesiąc i</p>	

<p>rok. Czas gwiazdowy, słoneczny prawdziwy, słoneczny średni. Trójkąt sferyczny i podstawowe wzory trygonometrii sferycznej (odległość pomiędzy dwoma punktami na sferze, długość dnia na różnych szerokościach geograficznych). Zagadnienie dwóch masywnych ciał przyciągających się grawitacyjnie (szkic rozwiązania problemu, prawa Keplera, elementy orbit). Zmiany elementów orbit na skutek działania niewielkich sił zewnętrznych (dyskusja jakościowa). Konsekwencje ruchu obrotowego Ziemi i planet (spłaszczenie, przyspieszenie Coriolisa). Niejednorodne pole grawitacyjne, siły przyptywowe i związane z nimi zjawiska (precesja i nutacja osi obrotu Ziemi, pływy, przyptywowe wyhamowywanie Księżyca i Ziemi, promień Roche'a). Księżyc. Fazy Księżyca, zmiany elementów orbity Księżyca względem Ziemi (miesiąc synodyczny, gwiazdowy, smoczy, anomalistyczny), zaćmienia Słońca i Księżyca. Ograniczone zagadnienie trzech ciał, punkty Lagrange'a. Omówienie cech charakterystycznych planet Układu Słonecznego.</p> <p>II. Gwiazdy. Źródła danych astrofizycznych: promieniowanie elektromagnetyczne, kosmiczne, neutrinowe, grawitacyjne. Przyrządy i detektory. Obserwacje astronomiczne, metody, możliwości. Wyznaczanie parametrów gwiazd: odległości, mas, jasności, rozmiarów, temperatur. Budowa i ewolucja gwiazd: źródła energii, równania budowy wewnętrznej, gwiazdowe ZOO. Kinematyka i dynamika układów gwiazdowych. Układy podwójne. Gromady gwiazd.</p> <p>III. Galaktyki i Wszechświat KosmogRAFIA. Budowa galaktyk, podstawowe parametry. Ciemna materia. Układy galaktyk. Galaktyki aktywne (kwazary, radiogalaktyki, galaktyki Seyferta). Czarne dziury w galaktykach. Dynamika rozszerzającego się Wszechświata. Standardowy model gorącego Wszechświata.</p> <p><i>Proponowane podręczniki:</i> F. Shu, <i>Galaktyki, gwiazdy, życie</i>, Wyd. Prószyński, 2003.</p> <p><i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i> Objęte programem Studium na I i II sem.</p> <p><i>Forma zaliczenia:</i> Test. Dla chcących poprawiać oceny – praca zaliczeniowa.</p>

Przedmiot: Wybrane zagadnienia dydaktyki astronomii dla Studium Podyplomowego Fizyki	
Wykładowca: dr M. Kiraga, dr hab. G. Pojmański, prof. dr hab. M. Jaroszyński	
Semestr: zimowy	Liczba godzin wykl./tydz.: 2 Liczba godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 05.102S202	Liczba punktów kredytowych: 2,5
<p><i>Program:</i> I. Proste obserwacje nie wymagające specjalnych przyrządów: zmiany długości i kierunku cienia w ciągu dnia. Zmiany długości cienia w południe w ciągu roku. Ruch dobowy sfery niebieskiej: obserwacje Słońca, Księżyca i gwiazd. Miejsca wschodu i zachodu Słońca w różnych porach roku. Długość dnia. Zmiany wyglądu nocnego nieba w ciągu roku. Fazy Księżyca. Zjawiska świtu i zmierzchu. Zaćmienia Księżyca. Plamy na Słońcu. Gwiazdy zmienne. Zakrycia gwiazd przez Księżyc.</p> <p>II. Pokaz nieba i zwiedzanie obserwatorium astronomicznego</p> <p>III. Proste prawa fizyki w zastosowaniu do obiektów astronomicznych: Ruch po okręgu i wyznaczanie masy: różne obiekty (Ziemia, Słońce, galaktyki). Ekspansja Wszechświata i rzut pionowy w niejednorodnym polu grawitacyjnym: to samo równanie, analogiczne możliwe przypadki.</p>	

6. Katalog zajęć w Studium Podyplomowym Fizyki

<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
Objęte programem Studium na I i II sem.
<i>Forma zaliczenia:</i>
Test. Dla chcących poprawiać oceny – praca zaliczeniowa.

Przedmiot: Wybrane zagadnienia pedagogiki i psychologii SPF	
Wykładowca: mgr Jadwiga Krajewska	
Semestr: zimowy	Liczb godzin wykt./semestr.: 10 Liczb godzin ćw./tydz.: 0
Kod: 05.702S203	Liczba punktów kredytowych: 1
Program: <ol style="list-style-type: none"> 1. Przyczyny i znaczenie ryzykownych zachowań dzieci i młodzieży. 2. Przegląd programów profilaktycznych i analiza ich skuteczności: programy profilaktyczne do realizacji w klasach. 3. Programy profilaktyczne dla grup zwiększonego ryzyka. 4. Programy profilaktyczne dla liderów młodzieżowych. 5. Programy dla nauczycieli i rodziców. 6. Program dla dużych grup - „Noe”, program uliczny - „Kontakt-Bus”, Programy profilaktyki globalnej (środowiskowej) – „Zanim nie jest za późno” i „Odlot”. 7. Profilaktyka czy odkrycie na nowo funkcji wychowawczej szkoły? 8. Środowisko szkolne a zaburzenia zachowania u dzieci. 9. Jakiego wsparcia potrzebuje młodzież? 10. Kontakt i porozumiewanie się nauczycieli z uczniami. Zawieranie umów. 	
<i>Proponowane podręczniki:</i> K. Ostrowska, J. Tatarowicz; <i>Zanim w szkole będzie źle...</i> , Warszawa 2004. J. Szymańska, <i>Programy profilaktyczne. Podstawy profesjonalnej psychoprofilaktyki</i> , Warszawa 2002.	
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>	
<i>Forma zaliczenia:</i> Zaliczenie.	

Przedmiot: Najnowsze osiągnięcia fizyki i fizyka komputerowa SPF	
Wykładowca: dr hab. Dariusz Wasik	
Semestr: zimowy	Liczb godzin wykt./semestr.: 40 Liczb godzin ćw./semestr.: 10
Kod: S204	Liczba punktów kredytowych: 4
Program: Nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Komputer i nauczanie fizyki. Kryształy fotoniczne. Fizyka cząsteczek biologicznych – białka i DNA. Promieniotwórczość dla nauczycieli – co nauczyciel może pokazać w szkole z fizyki jądrowej? Fizyka cząstek elementarnych. Fizyka Jądrowa (Wykład oraz zwiedzanie Cyklotronu). Fizyka Komputerowa – multimedialne wspomaganie nauczania fizyki i astronomii.	

6. Katalog zajęć w Studium Podyplomowym Fizyki

<i>Proponowane podręczniki:</i>
<i>Zajęcia wymagane do zaliczenia przed wykładem:</i>
<i>Zajęcia sugerowane do zaliczenia/wystuchania przed wykładem</i>
<i>Forma zaliczenia:</i>
Zaliczenie.