

Lista ćwiczeń zgłoszonych przez grupy badawcze dla studentów indywidualnych

Jacek Ciborowski

stan: 4 listopada 2011

Instytut Geofizyki	Numeryczne modelowanie konwekcji subkrytycznej GF-1	Dr hab. Leszek Czechowski lczecho@op.pl	Wykorzystanie gotowego programu numerycznego do zbadania procesu konwekcji w warunkach subkrytycznych. Konwekcja taka jest prawdopodobna w niedużych ciałach niebieskich, np. satelity lodowoskalne Saturna (Dione, Rhea). Modelowanie należy przeprowadzić dla kilkunastu przypadków w zakresie różnych warunków brzegowych i początkowych. Wyniki należy przedstawić w odpowiedniej formie graficznej.
	Sejsmiczne modelowanie struktury skorupy i płaszcza Ziemi GF-2	Prof. Marek Grad mgrad@mimuw.edu.pl	Danymi do ćwiczenia są dane w postaci sekcji sejsmicznych, tj. zbiorów sejsmogramów. Zdaniem wykonującego ćwiczenie jest analiza zarejestrowanego pola falowego i wydzielenia w nim fal bezpośrednich, załamanych i odbitych. Proces ten zwany korelacją pozwala określić hodografy – zależności czasów przebiegu od odległości dla wielu źródeł rozmieszczonych wzdłuż profilu.
	Pomiar przewodnictwa cieplnego ośrodków o niskiej zwięzłości technologią sondy liniowej GF-3	Dr hab. Konrad Kossacki kjkossac@igf.fuw.edu.pl	Zadanie polega na wykonaniu pomiarów przewodnictwa cieplnego ośrodka porowatego bez pobierania próbki badanego materiału. Pomiar ma zostać wykonany technologią sondy liniowej. Jest ona stosowana w praktyce w sytuacjach, kiedy pobranie próbki materiału jest niecelowe, lub technicznie niemożliwe. Przykładem zastosowania metody jest pomiar przewodnictwa cieplnego jądra komety Churyumov-Gerasimenko – misja Rosetta, eksperyment MUPUS. W wymienionym eksperymencie uczestniczy opiekun ćwiczenia.
	Badanie wysokości warstwy granicznej atmosfery w Warszawie versus tereny podmiejskie przy użyciu technik lidarowych. GF-4	Dr Iwona Stachlewska iwona.stachlewska@igf.fuw.edu.pl	Zdalne pomiary lidarowe pozwalają na detekcję struktury warstwy granicznej oraz aerozoli i chmur występujących w swobodnej troposferze. Analiza sygnałów rocznej serii pomiarowej wykonanej różnymi typami lidarów w laboratoriach w Warszawie (pomiaru IGFW) i Świdrze (IGFPAN),

			<p>pozwoili na badanie występowania tzw. efektu miejskiej wyspy ciepła. Celem pracy badawczej będzie przystosowanie istniejącego algorytmu do wyznaczenia wysokości warstwy granicznej do sygnałów obu lidarów oraz interpretacja wyników sezonowych względem występowania ww. efektu.</p>
	<p>Generacja supercontinuum w światłowodach fonicznych</p> <p>GF-5</p>	<p>Dr Ryszard Buczyński rbuczyns@igf.fuw.edu.pl</p>	<p>Zadanie polega na wykonaniu pomiarów poszerzenia widma w światłowodach fonicznych wykonanych ze szkieł wieloskładnikowych pobudzanych oscylatorem femtosekundowym przy różnych warunkach pobudzenia (moc, polaryzacja)> następnie należy wykonać symulacje metodą Split Step Fourier Method (SSFM) z wykorzystaniem gotowego oprogramowania i zidentyfikować zjawiska nieliniowe zachodzące we włóknie.. W wymienionym eksperymencie uczestniczy opiekun ćwiczenia.</p>
	<p>Propagacja światła w światłowodach fonicznych z powietrznym rdzeniem. Foniczna przerwa wzbroniona</p> <p>GF-6</p>	<p>Dr Ryszard Buczyński rbuczyns@igf.fuw.edu.pl</p>	<p>Zjawisko fonicznej przerwy wzbronionej jest wykorzystywane do prowadzenia światła we włóknach z powietrznym rdzeniem otoczonym strukturą dwuwymiarowego kryształu fonicznego. Zadanie polega na wykonaniu pomiarów transmisji widma w światłowodach fonicznych z powietrznym rdzeniem wykonanych ze szkieł wieloskładnikowych pobudzanych źródłem szerokopasmowym supercontinuum. Następnie po zidentyfikowaniu położenia przerwy wzbronionej należy użyć odpowiedniego lasera o długości fali odpowiadającej prowadzeniu fali w powietrznym rdzeniu i przy jego pomocy scharakteryzować własności optyczne światłowodu: efektywność sprzężenia, tłumienność, czułość na zgięcia, itp. W wymienionym eksperymencie uczestniczy opiekun ćwiczenia.</p>

	<p>Symulacje propagacji światła w podfalowych układach metalowo-dielektrycznych</p> <p>GF-7</p>	<p>Dr Jacek Pniewski jpniewski@igf.fuw.edu.pl</p>	<p>Jedną z podstawowych metod symulowania zjawisk zachodzących podczas propagacji światła przez struktury o wielkości podfalowej jest metoda skończonych różnic w dziedzinie czasu (<i>Finite Difference Time Domain</i>). Metoda ta umożliwia modelowanie ewolucji pola elektromagnetycznego, co jest szczególnie ważne przy badaniu zjawisko zachodzących na granicy ośrodków, np. na granicy metal-dielektryk. W proponowanym ćwiczeniu będzie zbadanie własności transmisyjnych struktury złożonej z elementów metalowych i dielektrycznych o wielkości podfalowej. Zadanie będzie wykonane za pomocą oprogramowania MEEP, opracowanego na MIT, dostępnego na licencji GNU GPL, które jest obecnie powszechnie używane w wielu ośrodkach naukowych. Pierwszy etap ćwiczenia będzie polegał na opanowaniu sposobu opisu nano-układu w programie i uruchomieniu obliczeń. W drugim etapie uzyskane wyniki zostaną zanalizowane z użyciem programu do obliczeń numerycznych, tak aby uzyskać informacje o widmie transmisyjnym oraz rozkładzie natężenia światła.</p>
<p>Zakład Biofizyki</p>	<p>Modelowanie struktur białek odpowiedzialnych za procesy nowotworowe oraz poszukiwanie ich inhibitorów.</p> <p>BF-1</p>	<p>dr Krystiana Krzyško, krzyško@bioexploratorium.pl i prof. Bogdan Lesyng, B.Lesyng@icm.edu.pl</p>	<p>Celem ćwiczenia jest zadokowanie inhibitorów do wybranych kinaz białkowych. Pierwszy etap to przygotowanie struktury kinazy metodami modelowania molekularnego. Do wymodelowania kinazy potrzebna jest struktura białek szablonek. W wyniku przeszukania baz danych znaleziono fragmenty struktur białkowych odpowiadających kinazie, oparte na danych eksperymentalnych. Uliniowanie, czyli dopasowanie sekwencji aminokwasowej szukanej kinazy i znalezionych szablonek pozwala przepisać współrzędne</p>

			<p>łańcucha głównego i identycznych aminokwasów z białka szablonu. Otrzymany model kinazy należy poddać weryfikacji: optymalizacja metodami mechaniki molekularnej w celu znalezienia konformacji o najniższej energii oraz krótka symulacja metodą dynamiki molekularnej (pole siłowe CHARMM27). Do przygotowanej struktury zostaną zadokowane ligandy. Obliczenia będą wykonane na komputerach CD BioExploratorium. Student powinien poruszać się w środowisku linuksowym w stopniu podstawowym.</p>
	<p>Zwijanie, agregacja i właściwości spektroskopowe białka zielonej fluorescencji (GFP)</p> <p>BF-2</p>	<p>Dr Beata Wielgus-Kutrowska beata@biogeo.uw.edu.pl</p> <p>Dr hab. Agnieszka Bzowska abzowska@biogeo.uw.edu.pl</p>	<p>Przedmiotem ćwiczenia będzie badanie w roztworze warunków, w których zwijają się i agregują wybrane mutanty GFP. Zastosujemy roztwory o różnym składzie chemicznym. Metodami spektroskopowymi (obserwacja rozpraszania, fluorescencji i absorpcji chromofora obecnego w białku, obserwacja fluorescencji tryptofanu) sprawdzimy, które z warunków są najkorzystniejsze dla prawidłowego zwijania GFP.</p>
	<p>Wyznaczanie powinowactwa między makromolekułą (białkiem) i molekułą (ligandem) na podstawie ich stałych asocjacji.</p> <p>BF-3</p>	<p>Prof. Borys Kierdaszuk, Borys @ biogeo.uw.edu.pl</p>	<p>Wpływ oddziaływania elektrostatycznego między makromolekułą (białkiem) i molekułą (ligandem) na ich widma absorpcji i emisji fotonów umożliwia ilościową charakterystykę kompleksów (asocjacji) białko-ligand. Nauczymy się jak na podstawie zależności tych widm od stężenia liganda w roztworze białka można wyznaczyć powinowactwo, tj. stałą asocjacji i liczbę molekuł liganda wiązanych przez jedną makromolekułę białkową. Odpowiemy na pytanie: jakich parametrów należałoby się spodziewać w przypadku bardzo dobrego inhibitora enzymu - potencjalnego leku? Wykonane badania mogą być wstępem do pracy</p>

			licencjackiej lub magisterskiej.
	<p>Wyznaczanie odległości między białkiem (enzymem) i ligand (inhibitorem) na podstawie rezonansowego transferu energii wzbudzenia fluorescencji</p> <p>BF-4</p>	<p>Prof. Borys Kierdaszuk, Borys @ biogeo.uw.edu.pl</p>	<p>W połowie XX wieku Teodore Foerster opracował fizyczne podstawy transferu energii wzbudzenia fluorescencji (ang. <i>Fluorescence Resonance Energy Transfer</i>, FRET) między molekułami zwanymi odpowiednio donorem i akceptorem energii. Głównym elementem teorii Foerstera jest oddziaływanie dipol-dipol między stanem wzbudzonym donora i podstawowym akceptora. Foerster pokazał, że transfer ten jest rezonansowy, tzn. widmo emisji donora powinno chociaż częściowo przykrywać się z widmem absorpcji akceptora. Jako konsekwencja oddziaływania dipolowego, wydajność transferu energii powinna być proporcjonalna do czynnika orientacji wzajemnej (\cos^2) dipolowych momentów przejść - emisyjnego w przypadku donora i absorpcyjnego w przypadku akceptora oraz odwrotnie proporcjonalna do szóstej potęgi odległości (R^6) między nimi. Badając te dwie zależności nauczymy się podstaw modelu Foerstera, co może być dobrym wstępem do pracy licencjackiej lub magisterskiej.</p>
	<p>Entalpia swobodna oddziaływania enzym-inhibitor</p> <p>BF-5</p>	<p>Prof. Borys Kierdaszuk, Borys @ biogeo.uw.edu.pl</p>	<p>Wpływ oddziaływania elektrostatycznego między makromolekułą (białkiem) i molekułą (ligandem) na ich widma absorpcji i emisji fotonów umożliwia ilościową charakterystykę kompleksów (asocjatów) białko-ligand. Nauczymy się jak na podstawie zależności tych widm od stężenia liganda w roztworze białka oraz temperatury tego roztworu można wyznaczyć entalpię swobodną asocjacji wybranego enzymu z inhibitorem. Odpowiemy na pytanie, jakiej entalpii należałoby się spodziewać w przypadku „silnych inhibitorów” (potencjalnych</p>

			leków).
	Charakterystyka spektralna chloroplastów różnych roślin BF-6	Prof. Borys Kierdaszuk, Borys @ biogeo.uw.edu.pl	Chloroplasty są to obiekty makromolekularne składające się między innymi z chromoforów (kilku typów chlorofilu, karotenoidów), białek i błon lipidowych. O ich własnościach spektralnych i funkcjonalnych decydują głównie własności kompleksów białkowo-chromoforowych. Chloroplasty absorbują i emitują fotony światła widzialnego, odpowiednio w zakresie 350-750 i 620-800 nm. Ponadto zainteresujemy się także rozpraszaniem światła oraz porównamy absorpcję, emisję i rozpraszanie w przypadku chloroplastów izolowanych z różnych roślin, np. wrażliwych i odpornych na chłód.
	Analiza własności spektralnych chloroplastów roślin - obrazowanie strukturalne BF-7	Prof. Borys Kierdaszuk, Borys @ biogeo.uw.edu.pl	Chloroplasty są to obiekty makromolekularne składające się m. in. z błon lipidowych, białek i ich kompleksów z chromoforami (chlorofilami, karotenoidami). Kompleksy białkowo-chromoforowe absorbują i emitują fotony światła widzialnego, odpowiednio w zakresie 350-750 i 620-800 nm. Nauczymy się jak przestrzenny rozkład charakterystycznych czasów zaniku emisji fotonów (fluorescencji) może być podstawą obrazowania przestrzennego chloroplastów za pomocą fluorescencyjnej mikroskopii konfokalnej (ang. <i>Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy, FLIM</i>). Zbadamy czy środowisko wpływa na strukturę chloroplastów oraz czy ten wpływ ma znaczenie dla ich roli biologicznej.
Zakład Optyki	Pomiary autokorelacji femtosekundowych impulsów laserowych O-1	Prof. dr hab. Czesław Radzewicz Czesław.Radzewicz @fuw.edu.pl Dr Piotr	Zadanie polega na wszechstronnym przetestowaniu budowanego w naszej grupie nowego autokorelatora i wykonaniu serii pomiarów funkcji autokorelacji impulsów z lasera femtosekundowego.

		Wasyliczyk Piotr.Wasyliczyk@fuw.edu.pl	
	Pomiary ultrakrótkich impulsów laserowych metodą FROG O-2	Prof. dr hab. Czesław Radzewicz, dr Piotr Wasyliczyk	Zadanie polega na skonstruowaniu i oprogramowaniu układu do odtwarzania pola elektrycznego impulsów laserowych metodą pomiaru widma autokorelacji i porównaniu wyników z danymi uzyskanymi innymi technikami.
	Zastosowanie interferencji spektralnej w optyce szerokopasmowych źródeł światła O-3	Prof. dr hab. Czesław Radzewicz, dr Piotr Wasyliczyk	Zadanie polega na zbudowaniu układu interferometru spektralnego i wykonaniu przy jego pomocy pomiarów dyspersji kilku elementów optycznych.
	Badanie warstwy granicznej atmosfery za pomocą lidarów O-4	Prof. dr hab. Tadeusz Stacewicz Tadeusz.stacewicz@fuw.edu.pl	Polega na przeprowadzeniu lidarowych pomiarów warstwy granicznej i interpretacji wyników, uzyskania informacji o rozkładzie aerozoli atmosferycznych i ich własnościach
	Spektroskopia strat we wnęce optycznej (SSWO) O-5	Prof. dr hab. Tadeusz Stacewicz	Polega na użyciu spektroskopii wykorzystującej precyzyjne lasery półprzewodnikowe do wykrywania śladowych ilości materii w atmosferze (NO _x , związki organiczne).
	Spektroskopia laserowa cząsteczek dwuatomowych - Oprogramowanie monochromatora i wykonanie pomiarów widm spektralnych O-6	Prof. dr hab. Paweł Kowalczyk, Dr Anna Grochola Pawel.Kowalczyk@fuw.edu.pl Anna.grochola@fuw.edu.pl	Celem ćwiczenia jest oprogramowanie monochromatora przy użyciu programu LabVIEW. Monochromatorem można sterować poprzez przesuwanie silnikiem krokowym siatki dyfrakcyjnej. Kompletny program powinien umożliwić automatyczne ustawianie początku i końca skanu w wybranych jednostkach, jak również jego kroku i szybkości. Ćwiczenie powinno zakończyć się sprawdzeniem działania programu poprzez rejestrację widma lampy argonowej w maksymalnie szerokim zakresie oraz napisaniem instrukcji do programu dla jego przyszłych użytkowników

	<p>Kalibracja przestrzennego modulatora fazy światła</p> <p>O-7</p>	<p>Dr Wojciech Wasilewski Wojciech.wasilewski@fuw.edu.pl</p>	<p>W ramach ćwiczenia zostanie odtworzona zależność między wytwarzanym przez modulator opóźnieniem fazowym a zaprogramowanym napięciem. Do tego celu posłużymy się dwiema niezależnymi metodami - optymalizacją profilu fazowej siatki dyfrakcyjnej aż do uzyskania możliwie idealnego obrazu dyfrakcyjnego oraz odtworzeniem zadanego profilu fazy poprzez dopasowanie do zmierzonego modułu optycznej transformaty fouriera. Wyniki umożliwią zadawanie dowolnych, dobrze zdefiniowanych profili fazy.</p>
	<p>Wiązki światła z orbitalnym momentem pędu</p> <p>O-8</p>	<p>Dr Piotr Fita Piotr.Fita@fuw.edu.pl</p>	<p>Dobrze znane są zjawiska wynikające z przenoszonego przez światło pędu (jest to np. ciśnienie światła). Oprócz pędu wiązka światła laserowego może jednak przenosić także moment pędu, tzw. spinowy (związany z polaryzacją kołową światła) oraz orbitalny (wynikający z zależności fazy fali elektromagnetycznej od kąta obrotu wokół osi wiązki). Z obecnością momentu pędu w wiązce światła wiąże się kilka interesujących zjawisk. Jednym z nich jest rotacyjny efekt Dopplera, w którym częstość wiązki światła z momentem pędu ulega zmianie, jeśli źródło lub detektor wirują wokół osi wiązki. Drugim zjawiskiem jest przekaz momentu pędu przy absorpcji światła, który powoduje obrót małych cząstek materii (o rozmiarach rzędu mikrometrów) oświetlonych wiązką światła z momentem pędu. Celem ćwiczenia jest otrzymanie wiązki światła z orbitalnym momentem pędu i wykonanie wybranych doświadczeń, w których</p>

			się on przejawia.
	<p>Optyczne badania reakcji chemicznych na powierzchniach</p> <p>O-9</p>	<p>Dr Piotr Fita Piotr.Fita@fuw.edu.pl</p>	<p>Powierzchnie rozdzielające dwie różne fazy (np. dwie niemieszające się ciecze, ciecz i ciało stałe) stanowią środowisko wielu ważnych reakcji chemicznych. Na powierzchniach zachodzi na przykład tak powszechne zjawisko jak korozja, a wpływ na zachowanie komórek organizmów żywych mają procesy zachodzące na granicy błony komórkowej i środowiska. Mimo znaczenia i powszechności reakcji chemicznych na powierzchniach wciąż bardzo wiele pytań dotyczących mechanizmów tych reakcji i własności samych powierzchni wymaga odpowiedzi (na przykład wciąż istnieją kontrowersje dotyczące mikroskopowego mechanizmu tzw. katalizy przeniesienia międzyfazowego, wykorzystywanej na szeroką skalę w przemyśle chemicznym).</p> <p>Celem ćwiczenia jest konstrukcja układu pomiarowego do badania powierzchni metodami optycznymi i przeprowadzenie badań wybranych reakcji.</p>
	<p>Cyfrowa analiza i przetwarzanie sygnałów elektrycznych</p> <p>O-10</p>	<p>Dr Piotr Fita Piotr.Fita@fuw.edu.pl</p>	<p>Rozwój układów cyfrowych o dużej mocy obliczeniowej pozwala obecnie zastępować układy analogowe do przetwarzania sygnałów układami cyfrowymi, w których przebiegi analogowe są digitalizowane, a ich dalsza obróbka odbywa się na poziomie oprogramowania. W ten sposób można tworzyć uniwersalne układy pomiarowe, w których część analogowa jest zastąpiona przetwornikiem analogowo-cyfrowym i układem cyfrowym z odpowiednim oprogramowaniem. Dzięki temu w prosty sposób można budować złożone układy pomiarowe. Celem ćwiczenia jest stworzenie oprogramowania do przetwarzania sygnałów elektrycznych w</p>

			<p>wybranych języku programowania, odpowiednim do zastosowanego sprzętu. Układ ten ma w szczególności pozwolić na komputerową rejestrację przebiegów elektrycznych o dużej częstotliwości wytwarzanych przez szybkie detektory światła. Działanie układu w zakresie dużych częstotliwości ma być ponadto zademonstrowane na przykładzie odbioru sygnałów radiowych (cyfrowe radio – tzw. SDR - Software Defined radio).</p>
	<p>Konstrukcja sterownika aparatury pomiarowej</p> <p>O-11</p>	<p>Dr Piotr Fita Piotr.Fita@fuw.edu.pl</p>	<p>W ostatnich latach powstało wiele otwartych platform umożliwiających łatwe wykorzystanie nowoczesnej technologii mikroprocesorowej oraz programowalnych układów cyfrowych. Na platformy te składają się gotowe płytki elektroniczne z układami programowalnymi wprost z komputera PC i bezpośrednio dostępnymi portami wejścia/wyjścia a także środowiska umożliwiające ich programowanie w języku wysokiego poziomu (np. C lub LabView). Zakres dostępnych urządzeń rozciąga się od układów wykorzystujących małe mikrokontrolery (np. Arduino) po komputery o dużej mocy obliczeniowej (BeagleBoard) oraz złożone układy logiki programowalnej (tzw. FPGA). Niska cena tych urządzeń oraz bardzo obszerna baza już gotowych rozwiązań udostępnionych przez skupione wokół tych platform środowisko pozwala w łatwy i tani sposób wykorzystywać je w laboratoriach badawczych, zastępując wielokrotnie bardziej kosztowne i mniej elastyczne rozwiązania komercyjne.</p> <p>Celem ćwiczenia jest skonstruowanie i oprogramowanie prostego kontrolera fragmentu aparatury pomiarowej w oparciu o platformę Arduino (ewentualnie inną, w porozumieniu z opiekunem).</p>

<p>Zakład Fizyki Cząstek i Oddziaływań Fundamentalnych</p>	<p>Pomiar kwantowych korelacji spinowych par relatywistycznych elektronów (experyment QUEST)</p> <p>CZ-1</p>	<p>Prof. dr hab. Jacek Ciborowski</p> <p>cib@fuw.edu.pl</p>	<p>Celem projektu jest pomiar funkcji korelacji dla rzutów spinów dwóch elektronów na dowolnie wybrane kierunki, pochodzących z rozpraszania e-e- (spolaryzowana wiązka 15 MeV na niespolaryzowanej tarczy). Zmierzona funkcja będzie porównana do przewidywań teoretycznych otrzymanych przy użyciu operatora spinu Newtona-Wignera. Pierwszy na świecie pomiar korelacji w zakresie relatywistycznym.</p>
	<p>Wykorzystanie metody Monte Carlo do wyznaczenia błędów okresów gwiazd zmiennych</p> <p>CZ-2</p>	<p>Prof. dr hab Aleksander Filip Żarnecki, zarnecki@fuw.edu.pl</p> <p>Dr hab. Lech Mankiewicz (CFT), lech@cft.edu.pl</p>	<p>Głównym celem Pi of the Sky jest obserwacja szybko zmiennych zjawisk astrofizycznych, w szczególności jasnych optycznych poświat błysków gamma. Konstrukcja detektora oraz strategia obserwacji umożliwi również efektywne monitorowanie gwiazd zmiennych. W przygotowaniu znajduje się katalog gwiazd zmiennych wykorzystujący dane zebrane przez detektor zlokalizowany w Las Campanas Observatory w Chile w latach 2006-2009. Zwróciliśmy szczególną uwagę na jedną z grup gwiazd zmiennych - cefeidy, które ze względu na swoje właściwości (mogą służyć, jako świece standardowe) cieszą się dużym zainteresowaniem badaczy. Do tej pory udało nam się zidentyfikować niemalże 150 cefeid, dla których przeprowadziliśmy wstępną analizę, a wyniki są bardzo obiecujące. Kluczowym elementem w analizie cefeid jest wyznaczenie dokładnego okresu zmienności oraz błędu. Do dyspozycji mamy program, który wyznacza okres gwiazd metodą tzw. długości sznurka oraz dopasowuje szereg Fouriera. Zadanie polegałoby na wyznaczeniu błędu okresu. W przypadku wykorzystywanej metody okres zmienności</p>

			<p>wyznaczany jest poprzez minimalizację funkcji (długości sznurka), która nie ma dobrze zdefiniowanych własności statystycznych (w szczególności nie wykorzystuje informacji o błędach poszczególnych pomiarów). Dlatego nie można wprost z tej metody otrzymać oszacowania błędu dopasowanego okresu zmienności. W takich przypadkach najbardziej uniwersalnym podejściem jest metoda Monte Carlo. W tym przypadku polegałaby na wygenerowaniu (w oparciu o wcześniej uzyskane parametry Fouriera) dużego zbioru równoważnych zestawów pomiarów danej gwiazdy, a następnie uzyskanie rozkładu uzyskiwanych z dopasowania wartości okresu. Więcej informacji o projekcie na stronie: http://grb.fuw.edu.pl/pi/index.html</p>
	<p>Implementacja nowych opcji w programie analizy cefeid.</p> <p>CZ-3</p>	<p>Prof. dr hab Aleksander Filip Żarnecki, zarnecki@fuw.edu.pl Dr hab. Lech Mankiewicz (CFT), lech@cft.edu.pl</p>	<p>Głównym celem Pi of the Sky jest obserwacja szybko zmiennych zjawisk astrofizycznych, w szczególności jasnych optycznych poświat błysków gamma. Konstrukcja detektora oraz strategia obserwacji umożliwią również efektywne monitorowanie gwiazd zmiennych. W przygotowaniu znajduje się katalog gwiazd zmiennych wykorzystujący dane zebrane przez detektor zlokalizowany w Las Campanas Obserwatory w Chile w latach 2006-2009. Zwróciliśmy szczególną uwagę na jedną z grup gwiazd zmiennych - cefeidy, które ze względu na swoje właściwości (mogą służyć, jako świece standardowe) cieszą się dużym zainteresowaniem badaczy. Do tej pory udało nam się zidentyfikować niemalże 150 cefeid, dla których przeprowadziliśmy wstępną analizę, a wyniki są bardzo obiecujące. Kluczowym elementem w analizie</p>

			<p>cefeid jest wyznaczenie dokładnego okresu zmienności oraz dopasowanie szeregu Fouriera, na dokładność którego wpływa wiele czynników. Im wyższa jakość danych, wyższa precyzja pomiarów, tym wyznaczony okres i parametry zmienności są dokładniejsze. Niestety, mimo stosowania wielu dedykowanych algorytmów identyfikujących i eliminujących pomiary o gorszej jakości, nie wszystkie "złe" pomiary można odrzucić automatycznie. Zadanie polegało by na dodaniu opcji interaktywnego odrzucania wybranych pomiarów na poziomie programu analizy zmienności, a także zautomatyzowaniu wyboru rzędu dopasowanego szeregu Fouriera oraz implementacji wyznaczania błędu dopasowania i parametrów Fouriera. Przygotowany program zostałby wykorzystany do analizy wybranych gwiazd.</p> <p>Więcej informacji o analizie Fouriera zmienności Cefeid: http://adsabs.harvard.edu/full/1986A&A...170...59P lub (bardziej skrotowo) http://articles.adsabs.harvard.edu/full/2000AcA....50..387Z/0000388.000.html</p>
	<p>Opracowanie algorytmu automatycznej identyfikacji typu zmienności gwiazd</p> <p>CZ-4</p>	<p>Prof.. dr hab. Alexander Filip Żarnecki zarnecki@fuw.edu.pl</p> <p>Dr hab. Lech Mankiewicz lech@cft.edu.pl</p>	<p>Głównym celem projektu Pi of the Sky jest obserwacja szybkozmiennych zjawisk astrofizycznych, w szczególności poświat optycznych błysków gamma. Detektor jest również użyteczny do monitorowania gwiazd zmiennych. Wyznaczanie parametrów Fouriera jest standardową techniką do badania pulsacji cefeid. Na wykresach parametrów Fouriera w zależności od logarytmu okresu zmienności różne typy cefeid grupują się w różnych obszarach, co jest podstawą ich klasyfikacji. Metoda ta jest również stosowana do identyfikacji</p>

			<p>innych typów gwiazd zmiennych, zarówno pulsujących (http://adsabs.harvard.edu/abs/2003PASP..115.1250M), jak również zaćmieniowych. Celem ćwiczenia byłoby przygotowanie i zaimplementowanie ogólnej metody klasyfikacji gwiazd zmiennych, opartej o dopasowanie współczynników Fouriera, na podstawie danych "Pi of the Sky". Wyznaczanie parametrów Fouriera uwzględniające gwiazdy zaćmieniowe zostało już zrealizowane przez polski eksperyment ASAS, jednak projekt ten stosuje odmienną klasyfikację gwiazd niż stosowana w Pi of the Sky (ASAS opiera swoją klasyfikację na wypełnieniu powierzchni Roche'a, a Pi of the Sky, podążając za GCVS, opiera klasyfikację na kształcie krzywej blasku). Pod tym względem opracowanie klasyfikacji gwiazd zaćmieniowych przy wykorzystaniu parametrów Fouriera byłoby innowacyjne. Dla ambitnych studentów przewidziane zostało również sprawdzenie innych metod identyfikacji typów zmienności, takich jak bazująca na diagramie okres indeks-Wesenheit'a (http://link.aip.org/link/?APCPCS/1170/305/1).</p>
	<p>Optymalizacja procedur redukcji i selekcji danych z nowego detektora Pi of the Sky</p> <p>CZ-5</p>	<p>Prof.. dr hab. Alexander Filip Żarnecki zarnecki@fuw.edu.pl</p>	<p>Celem projektu „Pi of the Sky” jest obserwacja błysków optycznych towarzyszących błyskom gamma (Gamma Ray Bursts, GRB) oraz innych krótkotrwałych zjawisk optycznych z rozdzielczością czasową od 10 sekund do dni, miesięcy i lat. W latach 2004-2009 nieprzerwane obserwacje nieba prowadzone były przez aparaturę prototypową umieszczoną w obserwatorium Las Campanas w Chile. W październiku 2010 nowa aparatura detekcyjna Pi of the Sky składająca się z 4 kamer CCD</p>

			<p>została zainstalowana w Hiszpanii. Wykonywane zdjęcia nieba są na bieżąco analizowane (redukowane), a wyniki zapisywane w bazie danych. Wykorzystywane są odpowiednie procedury przygotowane dla układu prototypowego. Jednak dla nowego detektora konieczna jest szczegółowa ich weryfikacja i optymalizacja. Celem analizy byłoby sprawdzenie stabilności działania detektora oraz statystyczna analiza błędów pomiarowych. Następnie, w oparciu o wybrane próbki danych, przetestowanie możliwych do zastosowania poprawek i optymalizacja parametrów algorytmu. W szczególności sprawdzenie wpływu poprawki wykorzystującej zmierzone laboratoryjnie "płaskie klatki" (flat frames) na jakość danych.</p>
	<p>Poszukiwanie gwiazd zmiennych w danych z nowego detektora Pi of the Sky.</p> <p>CZ-6</p>	<p>Prof. dr hab Aleksander Filip Żarnecki, zarnecki@fuw.edu.pl</p>	<p>Celem projektu „Pi of the Sky” jest obserwacja błysków optycznych towarzyszących błyskom gamma (Gamma Ray Bursts, GRB) oraz innych krótkotrwałych lub szybkozmiennych zjawisk optycznych na niebie. Od 2004 roku prototypowa aparatura testowana była w obserwatorium LCO w Chile. W październiku 2010 w ośrodku INTA w Hiszpanii został uruchomiony nowy detektor „Pi of the Sky”, teleskop-robot składający się z 4 kamer CCD. Dostarcza on dużo danych, które są zbierane i udostępniane poprzez dedykowaną bazę danych. Praca obejmowałaby sprawdzenie i optymalizację algorytmów selekcji danych oraz procedur poprawiających mierzone wartości jasności (magnitudo) obiektów. W kolejnym kroku w oparciu o próbki kontrolne gwiazd stałych i gwiazd zmiennych, należy wybrać i dopasować najlepszy dla tych danych algorytm wyszukiwania gwiazd zmiennych. Algorytmy</p>

			zostałyby następnie wykorzystane do poszukiwania szybkozmiennych obiektów w nowych danych. Oprócz poszukiwania gwiazd okresowych rozważać można poszukiwania gwiazd wybuchowych oraz gwiazd obserwowanych jedynie w maksimach jasności.
	<p>Selekcja oddziaływań neutrin taonowych w eksperymencie MINOS</p> <p>CZ-7</p>	<p>Dr Katarzyna Grzelak</p> <p>Katarzyna.Grzelak@fuw.edu.pl</p>	<p>Eksperyment MINOS zajmuje się badaniem zjawiska oscylacji neutrin pochodzących z akceleratora w ośrodku Fermilab pod Chicago. Eksperyment składa się z dwóch detektorów: mniejszego (1kt), umieszczonego blisko źródła neutrin i większego (5kt), w odległości 735km, gdzie spodziewane jest maksimum oscylacji. Dotychczas żaden eksperyment nie pokazał jednoznacznie, że mionowe neutrina z wiązki, zamieniają się w neutrina taonowe, co jest przewidywane przez model oscylacji. Celem ćwiczenia jest zaproponowanie metody selekcji neutrin taonowych w detektorach MINOS'a i ocena tła do tego procesu. Ćwiczenie wymaga przygotowania prostego kodu w C++ Więcej informacji dostępnych jest na stronie: http://www.fuw.edu.pl/~minos/aktualnosci.html</p>
Zakład Fizyki Ciała Stałego	<p>Mikroluminescencja półprzewodnikowych struktur kwantowych (studnie, kropki kwantowe)</p> <p>CS-1</p>	<p>Dr hab. A. Wysmołek</p> <p>Andrzej.Wysmolek@fuw.edu.pl</p>	<p>Na przełomie 20 i 21 wieku fizyka struktur półprzewodnikowych o obniżonej wymiarowości stała się dominującym kierunkiem badawczym w fizyce półprzewodników. W tej dziedzinie uzyskiwane są wyniki na miarę Nagród Nobla. Tematem ćwiczenia jest badanie półprzewodnikowych struktur kwantowych z grup III-V (na bazie GaAs, InAs, AlGaAs, GaN, AlGaN...). Tematyka ta jest realizowana w Zakładzie Fizyki Ciała Stałego we współpracy z licznymi laboratoriami w Polsce i za</p>

			<p>granicą od wielu lat. W ramach prowadzonych ćwiczeń przewiduje się pomiary mikroluminescencji wysokiej jakości niskowymiarowych struktur półprzewodnikowych (studnie kwantowe, kropki kwantowe). Badania prowadzone w ramach pracowni są elementem realizowanych projektów badawczych grupy.</p>
	<p>Spektroskopia Ramanowska nanostruktur węglowych (grafen, nanorurki)</p> <p>CS-2</p>	<p>Dr hab. A. Wyszomółek</p> <p>Prof. dr hab. Roman Stępniewski</p> <p>Roman.Stepniewski@fuw.edu.pl</p>	<p>Według najnowszych światowych przewidywań struktury węglowe, a zwłaszcza grafen (pojedyncza, płaska warstwa węglowa o strukturze plastra miodu) mogą stać się podstawą dalszego rozwoju elektroniki. Realizacja tych zamierzeń wymaga jednak opanowania technologii otrzymywania warstw węglowych o grubości kilku warstw atomowych, przy zachowaniu ich wysokiej jakości strukturalnej i wysokim stopniu kontroli własności elektrycznych. Obiecującą metodą wytwarzania grafenu jest wygrzewanie węgla krzemu (SiC) w wysokiej temperaturze (ok. 1600 °C). Ostatnio w ramach ścisłej współpracy pomiędzy Wydziałem Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego i Instytutem Technologii Materiałów Elektronicznych uzyskane zostały (po raz pierwszy w Polsce) cienkie warstwy węglowe na węglu krzemu. Są one przedmiotem intensywnych badań realizowanych we współpracy międzynarodowej. W ramach ćwiczenia przewidywane są badania nieelastycznego rozpraszania światła (efekt Ramana) warstw grafenu. Badania te są istotne dla optymalizacji technologii warstw węglowych, które mogą być następnie poddawane procesowi strukturyzacji z użyciem nanolitografii i dalszych procesów technologicznych. Zasadniczym celem jest wytworzenie sensorów, tranzystorów itp. elementów</p>

			elektronicznych
	Własności sensoryczne grafenu CS-3	dr Marta Borysiewicz Marta.Borysiewicz@fuw.edu.pl	Celem ćwiczenia jest udział w przygotowaniu i pierwsze pomiary w układzie umożliwiającym wyznaczenie in-situ koncentracji i ruchliwości grafenu w zależności od zawartości pary wodnej w atmosferze.
	Chemiczne "bramkowanie" grafenu CS-4	dr Marta Borysiewicz Marta.Borysiewicz@fuw.edu.pl	Celem ćwiczenia jest przeprowadzenie pomiarów transportowych próbki grafenowej przed i po oddziaływaniu nań par związków chemicznych. Zgodnie z doniesieniami konferencyjnymi, w ten sposób udaje się przesunąć poziom Fermiego, uzyskując nawet przejście z kryształu typu n do kryształu typu p. Chcemy zweryfikować te doniesienia, by zastosować je w pomiarach mikrostruktur grafenowych. Pomiary zostaną wykonane w polach magnetycznych do 12T, w temperaturze helowej (4.2K).
	Własności spintronicznych diód Esakiego CS-5	dr Marta Borysiewicz Marta.Borysiewicz@fuw.edu.pl	Celem ćwiczenia są pomiary charakterystyczne diód Esakiego z warstwą p+ wykonaną z półmagnetycznego półprzewodnika GaMnAs. Takie struktury z powodzeniem zostały wykorzystane do bardzo wydajnego wstrzykiwania spinów do półprzewodnika. Z naukowego punktu widzenia, dają one również możliwość wglądu w strukturę pasmową GaMnAs, jako że współczynnik transmisji przez barierę zależy od gęstości stanów tunelujących
	Badanie dynamicznej podatności magnetycznej materiału nanokompozytowego MnAs/GaAs za pomocą magnetometru AC bazującego na miniaturowym czujniku hallowskiego	prof. dr hab. Michał Baj Michal.Baj@fuw.edu.pl, Adam Kwiatkowski Adam.Kwiatkowski@fuw.edu.pl	Nanokryształy te są ferromagnetyczne w temperaturach poniżej około 320K i w większości są pojedynczymi domenami magnetycznymi. W proponowanym doświadczeniu należy zbadać dynamikę namagnesowania nanokryształów MnAs za pomocą magnetometru AC, w którym badany preparat przemagnesowywany jest zmiennym zewnętrznym polem magnetycznym, a jego odpowiedź na

	<p>CS-6</p>		<p>to pole jest badana za pomocą miniaturowego czujnika hallowskiego. Podatność materiału zostanie zbadana w zakresie temperatur od 4K do 300K i w szerokim zakresie częstotliwości zewnętrznego pola magnetycznego. Wyniki należy porównać z modelem teoretycznym zaproponowanym np. w pracy T. Jonsson i in. J. Magn. Mater. 168, 269-277 (1997) lub jakimś innym, bardziej zaawansowanym. Bardziej szczegółowe informacje o badanych nanokompozytach można znaleźć np. w pracy M. Moreno i in. J. Appl. Phys. 92, 4672 (2002). Podstawowych informacji o pomiarach podatności AC można się dowiedzieć z dokumentu internetowego pod adresem: http://www.qdusa.com/resources/pdf/1078-201.pdf</p>
	<p>Pomiary fluktuacji prądu elektrycznego w przyrządach półprzewodnikowych.</p> <p>CS-7</p>	<p>dr Jacek Przybytek Jacek.Przybytek@fuw.edu.pl</p>	<p>Temat oparty jest o istniejący układ do pomiarów fluktuacji napięcia i prądu. W trakcie ćwiczenia student zapoznaje się z różnymi źródłami fluktuacji obserwowanymi w pomiarach elektrycznych oraz sposobem ich opisu (szum śrutowy, szum generacyjno-rekombinacyjny, szum 1/f, szum telegraficzny, szum termiczny). Od strony eksperymentalnej można zapoznać się z techniką wykonywania pomiarów ekstremalnie małych sygnałów szumowych (fluktuacji elektrycznych) ich zbieraniem i obróbką w środowiskach LabView lub Matlab (statystyczna analiza sygnałów). Od strony fizyki aplikacyjnej można zapoznać się ze znaczeniem szumów w przyrządach półprzewodnikowych. Student mógłby wziąć udział w pomiarach fluktuacji prądu tunelowego płynącego przez pojedynczą barierę tunelową w układzie GaAs/AlAs/GaAs (przypadkowy charakter procesu tunelowania oraz</p>

			<p>różne mechanizmy uczestniczące w transporcie elektronów przez barierę tunelową mają swoje odzwierciedlenie w charakterystykach szumowych prądu tunelowego).</p>
	<p>Wytwarzanie i badanie właściwości optycznych nanostruktur i warstw epitaksjalnych</p> <p>CS-8</p>	<p>Dr Wojciech Pacuski (Hoża 69, pokój 415, tel. 55 32 217, Wojciech.Pacuski@fuw.edu.pl</p>	<p>Ćwiczenie jest związane z nowym laboratorium MBE (Molecular Beam Epitaxy – epitaksja z wiązek molekularnych). Celem ćwiczenia jest wytworzenie i zbadanie właściwości optycznych próbek półprzewodnikowych. Przedmiotem badań będą studnie kwantowe, kropki kwantowe lub mikrownęki optyczne zbudowane z półprzewodników z grupy II-VI (np. ZnTe, ZnSe, CdTe, CdSe). Student weźmie udział w pracach przy MBE, we wstępnych pomiarach odbicia i transmisji nowych struktur, oraz w niskotemperaturowych pomiarach fotoluminescencji struktur kwantowych. Wnioski będą przydatne przy planowaniu nowych procesów wzrostu. Wybrane, najciekawsze próbki zostaną użyte do dalszych badań w laboratorium ultraszybkiej magnetospektroskopii.</p>
	<p>Badanie dekoherencji elektronów w grafenie metodą bezkontaktową przy zastosowaniu spektrometru EPR</p> <p>CS-9</p>	<p>dr Aneta Drabińska Aneta.Drabinska@fuw.edu.pl</p>	<p>W spektrometrze EPR można w prosty sposób wiązać moc odbitej mikrofal od wneli ze zmianą oporu elektrycznego mierzonej próbki. Stąd możliwość bezkontaktowych pomiarów zmian oporności w funkcji pola magnetycznego, co dla grafenu pozwala na śledzenie efektów słabej lokalizacji i antylokalizacji (interferencje elektronów, częste w strukturze dwuwymiarowej i prowadzące do wzmocnień lub odpowiednio osłabień rozproszenia wstecznego). Pomiaru te dają informacje o czasie dekoherencji elektronów oraz mechanizmach ją powodujących (nieelastycznych rozpraszaniach elektron-elektron, rozpraszaniach wewnątrz- i międzydolinowych w paśmie K o dyspersji Diraca w grafenie).</p>

	<p>Badanie elektronów na powierzchni trójwymiarowych izolatorów topologicznych przy zastosowaniu spektrometru EPR</p> <p>CS-10</p>	<p>prof. dr hab. Maria Kamińska Maria.Kaminska@fuw.edu.pl</p>	<p>W trójwymiarowych izolatorach topologicznych następuje wymrażanie nośników w objętości (izolator), zaś ich topologiczna powierzchnia jest metaliczna o dyspersji liniowej (Diraca). Pomiary przy pomocy spektrometru EPR pozwalają śledzić poziomy Landau'a elektronów na powierzchni w funkcji pola magnetycznego (zależność pierwiastkowa od pola), efekty słabej lokalizacji (wzmocnienie rozpraszania wstecznego), z których wnioskować można o czasach dekoherencji elektronów, oraz badać rezonans spinowy tych elektronów</p>
	<p>Badanie procesów przekazu ładunku w kompozytach polimerowo-fullerenowych dla fotowoltaicznych ogniw organicznych przy zastosowaniu spektrometru EPR</p> <p>CS-11</p>	<p>prof. dr hab. Maria Kamińska Maria.Kaminska@fuw.edu.pl</p>	<p>Ogniwa organiczne ze względu na bardzo niskie koszty mają szansę na zastosowanie w pozyskiwaniu energii. O ich efektywności decyduje przede wszystkim przekaz wykreowanych światłem elektronów w polimerze do centrów akceptorowych, jakimi są fulereny. Spektrometr EPR, dzięki któremu obserwować można linie związane ze wzbudzeniami spinowymi od takich elektronów oraz od kreowanych światłem dziur w polimerze, pozwala śledzić procesy przekazu ładunku, badać ich efektywność oraz charakterystyczne czasy.</p>
	<p>Magnetoptyczne badania nanostruktur z półprzewodnikami półmagnetycznymi</p> <p>CS-12</p>	<p>Dr hab. A. Golnik Andrzej.Golnik@fuw.edu.pl</p>	<p>Podstawową cechą półprzewodnika półmagnetycznego jest wzmocnienie oddziaływania pola magnetycznego na elektrony pasm przewodnictwa i walencyjnego za pośrednictwem zlokalizowanych jonów magnetycznych. Uruchomienie na naszym Wydziale laboratorium MBE umożliwiło otrzymywanie nowych nanostruktur półprzewodnikowych z jonami magnetycznym (warstwy, studnie i kropki kwantowe). Oddziaływania między zlokalizowanymi spinami jonów magnetycznych, a elektronami w nanostrukturach badane będą w pomiarach fotoluminescencji lub odbicia światła w niskich</p>

			temperaturach (do 1.5K) i wysokich polach magnetycznych (do 10T).
	<p>Pomiary magnetoluminescencji mikrownek półprzewodnikowych</p> <p>CS-13</p>	<p>dr Barbara Piętka Barbara.Pietka@fuw.edu.pl</p>	<p>Fizyka mikrownek półprzewodnikowych jest szczególnie interesująca z powodu odkrycia kondensatu Bosego - Einsteina i stanu nadciekłego polarytonów. Polaryton jest kwazicząstką powstającą w półprzewodniku w wyniku silnego sprzężenia modu fotonowego mikrowneki i ekscytonu umieszczonego w studni kwantowej. Celem ćwiczenia jest zbadanie widma emisji polarytonów w przestrzeni rzeczywistej i w przestrzeni pędów. Pomiary będą przeprowadzone w niskich temperaturach i w polu magnetycznym. Prace będą zmierzały w kierunku rozbudowy układu eksperymentalnego tak, aby możliwe było wytworzenie stanu nadciekłego polarytonó i zbadanie efektu Meissnera w takiej strukturze.</p>
<p>Zakład Struktury Materii Skondenso- wanej</p>	<p>Badanie struktury krystalicznej materialow metoda dyfrakcji promieni rentgenowskich</p> <p>CS-14</p>	<p>Dr hab. Radosław Przeniosło Radek.Przenioslo@fuw.edu.pl</p>	<p>Ćwiczenie będzie wykonane na dyfraktometrze w laboratorium na Hożej. Bedzie miało trzy części: (1) Kalibracja przyrządu przy pomocy standardowej próbki (krzem), (2) badanie struktury nieznaney substancji. (3) analiza danych doświadczalnych</p>
<p>Zakład Fizyki Jądrowej</p>	<p>Optymalizacja pracy detektorów germanowych układu EAGLE (central European Array for Gamma Levels Evaluations)</p> <p>J-1</p>	<p>Dr E. Grodner grodner.ernest@gmail.com</p>	<p>Celem ćwiczenia jest wyznaczenie optymalnych parametrów pracy detektorów HpGe wysokiej rozdzielczości nowego systemu detekcyjnego promieniowania gamma EAGLE. Ćwiczenie podzielić można na główne etapy, w których student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami współczesnej spektroskopii jądrowej: 1) oddziaływanie promieniowania gamma z materią 2) zasady działania detektora HPGe wysokiej rozdzielczości 3) system akwizycji danych układu EAGLE</p>

			<p>4) trakty elektroniczne w eksperymentach spektroskopii jądrowej (trakt szybki – logiczny, trakt spektroskopowy, dyskryminatory – constant fraction, wzmacniacze szybkie i liniowe, kształt sygnałów)</p> <p>5) rodzaje przemian jądrowych wybranych źródeł promieniowania</p> <p>6) zależność odpowiedzi układu (aparaturowy kształt linii) od parametrów systemu zbierania danych</p> <p>7) kształtowanie sygnału jako optymalizacja rozdzielczości detektorów germanowych (wzmocnienie, stała całkowania, czas całkowania sygnału)</p> <p>8) zależność aparaturowego kształtu linii od intensywności promieniowania gamma (testy przeciążeniowe)</p> <p>9) wydajność względna detektorów germanowych oraz wydajność w funkcji energii promieniowania gamma.</p> <p>Wynikiem poprawnego wykonania ćwiczenia jest przygotowanie systemu EAGLE do fazy eksperymentów fizyki jądrowej w której student będzie mieć możliwość dalszego uczestnictwa</p>
	<p>Optymalizacja pracy osłon anty-comptonowskich układu EAGLE (central European Array for Gamma Levels Evaluations)</p> <p>J-2</p>	<p>Dr E. Grodner</p> <p>grodner.ernest@gmail.com</p>	<p>Celem ćwiczenia jest wyznaczenie optymalnych parametrów pracy osłon antycomptonowskich nowego systemu detekcyjnego promieniowania gamma EAGLE. Ćwiczenie podzielić można na główne etapy, w których student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami współczesnej spektroskopii jądrowej:</p> <p>1) oddziaływanie promieniowania gamma z materią</p> <p>2) zasady działania detektora detektorów scyntylacyjnych BGO</p>

			<p>3) system akwizycji danych układu EAGLE</p> <p>4) trakty elektroniczne w eksperymentach spektroskopii jądrowej (trakt szybki – logiczny, trakt spektroskopowy, dyskryminatory – constant fraction, wzmacniacze szybkie i liniowe, kształt sygnałów)</p> <p>5) rodzaje przemian jądrowych wybranych źródeł promieniowania</p> <p>6) Działanie veto osłony antycomptonowskiej</p> <p>7) próg dyskryminacji sygnału veto jako parametr optymalizacji pracy osłon</p> <p>8) pomiar i optymalizacja amplitud sygnałów z fotopowielaczy osłon antykomptonowskich celem optymalizacji wydajności układu w trybie koincydencyjnym.</p> <p>Wynikiem poprawnego wykonania ćwiczenia jest przygotowanie systemu EAGLE do fazy eksperymentów fizyki jądrowej w której student będzie mógł brać w przyszłości udział.</p>
	<p>Reakcje syntezy jąder atomowych i ich zastosowanie do produkcji nuklidów o $Z > 110$</p> <p>J-3</p>	<p>Prof. dr hab. K. Siwek Wilczyńska</p> <p>Siwek@fuw.edu.pl</p>	<p>Celem ćwiczenia będzie modelowanie procesów jądrowych, które mogłyby doprowadzić do wytworzenie pierwiastków o liczbach atomowych powyżej $Z = 118$. Program ćwiczenia będzie składał się z kilku etapów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zapoznanie się z istniejącymi danymi doświadczalnymi dotyczącymi produkcji jąder super-ciężkich ($102 > Z < 118$), 2. zapoznanie się z możliwościami

			<p>modeli teoretycznych,</p> <p>3. wykonanie obliczeń, oszacowanie możliwości wyprodukowania jąder o $Z > 118$. Można będzie wykorzystać istniejące oprogramowanie. Możliwość przygotowania własnych programów.</p> <p>Możliwość pracy badawczej w grupie zajmującej się tą tematyką. Dyskusje naukowe i w przypadku wykonania obliczeń publikacja naukowa.</p>
Zakład Spektroskopii Jądrowej	<p>Badanie produktów reakcji ciężkojonowych</p> <p>J-4</p>	<p>Dr hab. Marek Karny</p> <p>Marek.Karny@mimuw.edu.pl</p>	<p>Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami detekcji promieniowania jądrowego (α, β, γ) i ich wykorzystaniem do identyfikacji i badania schematów rozpadu izotopów produkowanych w reakcjach ciężkojonowych. Naświetlania wybranych tarcz będą prowadzone na wiązce cyklotronu w Warszawie.</p> <p>Do rejestracji promieniowania jądrowego zostanie wykorzystany układ koincydencyjny złożony ze spektrometrów germanowych (γ) oraz detektorów krzemowych (α, β). Niektóre pomiary mogą być prowadzone z wykorzystaniem separatora masowego WIGISOL.</p>
	<p>Pomiar nieliniowości produkcji światła w scyntylatorach</p> <p>J-5</p>	<p>Dr hab. Marek Karny</p> <p>Marek.Karny@mimuw.edu.pl</p>	<p>Celem ćwiczenia jest zbadanie nieliniowości produkcji światła w scyntylatorach używanych przy detekcji promieniowania jądrowego. Pierwsza część ćwiczenia zakłada pomiar znanej nieliniowości produkcji światła dla kryształu NaI(Tl) celem ustalenia poprawnej metody pomiarowej. W drugiej części w oparciu o ustaloną metodę student wykona pomiar produkcji światła w nowych kryształach LaBr₃.</p>
	<p>Badanie zjawiska konwersji wewnętrznej</p>	<p>Dr hab. Z. Janas, email: janas@fuw.edu.pl</p>	<p>Zjawisko konwersji wewnętrznej to proces, w którym jądro atomowe przekazuje swoją energię</p>

	J-6		wzbudzenia jednemu z elektronów atomu. Celem ćwiczenia będzie obserwacja tego zjawiska poprzez pomiar widma energii emitowanych elektronów oraz wyznaczenie tzw. współczynnika konwersji wewnętrznej opisującego prawdopodobieństwa zachodzenie tego procesu w stosunku do zdarzeń, w których jądro traci energię wzbudzenia emitując kwant promieniowania gamma. Kolejnym etapem wykonania ćwiczenia będzie określenie multipolowości obserwowanego przejścia poprzez porównanie wyznaczonego współczynnika konwersji z przewidywaniami obliczeń teoretycznych.
	Pomiar czasu życia pozytonu w materii J-7	Dr Agnieszka Korgul Agnieszka.Korgul@fuw.edu.pl	Celem ćwiczenia jest pomiar czasu życia pozytonu – antycząstki elektronu. Do pomiaru opóźnienia pomiędzy momentem powstania pozytonu w rozpadzie β^+ ^{22}Na a momentem jego anihilacji (której towarzyszy emisja dwóch kwantów promieniowania γ o energii 511 keV każdy) wykorzystany zostanie specjalistyczny układ złożony z ultraszybkich detektorów scyntylacyjnych, charakteryzujących się wysoką wydajnością rejestracji promieniowanie γ i dobrą zdolnością rozdzielczą. Pomiary czasu życia pozytonów w materii dają możliwość badania rozkładu gęstości elektronów w badanych ciałach.
Obserwatorium Astronomiczne	Sztuczna inteligencja w klasyfikacji obiektów tymczasowych w kosmicznej misji Gaia A-1	Dr hab. Łukasz Wyrzykowski lw@astrouw.edu.pl	Gaia jest najważniejszą misją kosmiczną ESA tej dekady. Dwa teleskopy satelity będą przez 5 lat skanować wielokrotnie całe niebo, wykrywając tysiące gwiazd zmiennych oraz obiektów tymczasowych, tj. supernowe, nowe, zjawiska mikrosoczewkowania czy pojaśnienia wywołane przez rozerwanie gwiazdy przez masywną czarną dziurę.

			<p>Zadanie polega na zaprojektowaniu i przetestowaniu algorytmu wykorzystującego sztuczną inteligencję (np. sieci neuronowe lub drzewa decyzyjne) do automatycznej klasyfikacji tych obiektów na podstawie symulowanych danych misji Gaia oraz dostępnych danych archiwalnych, w oparciu o krzywe zmian blasku oraz informacje kontekstualne (np. obecność galaktyki w pobliżu zwiększa prawdopodobieństwo, że dane zjawisko jest supernową).</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------