

LEKCJE POKAZOWE W INSTYTUCIE FIZYKI  
2016

Serdecznie zapraszamy  
nauczycieli i uczniów szkół podstawowych i średnich na lekcje pokazowe z Fizyki organizowane przez  
Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.  
Zapraszamy do wcześniejszego uzgadniania terminu wizyty w Instytucie Fizyki PAN z **Natalią Szypulską**, która  
prowadzi sekretariat akcji, **tel. 22 843 68 61, e-mail: szypulska@ifpan.edu.pl**  
Opiekun grupy powinien skontaktować się z panią Natalią Szypulską i za jej pośrednictwem umówić się na  
konkretny termin z osobami, które prowadzą lekcje.

W bieżącym semestrze proponujemy następujący zestaw Lekcji z Fizyki Współczesnej:

**dr Bożena Sikora, mgr Izabela Kamińska, mgr Przemysław Kowalik, dr Wojciech Zaleszczyk, dr Krzysztof Fronc**  
„Wielofunkcyjne nanomateriały w zastosowaniu w biologii i medycynie”

– dla grup 15 osobowych, czas trwania  
wykładu – ok. 1,5 godz., tylko grupy licealne

Nanocząstki o właściwościach up-konwertujących światło podczerwone (980 nm) do światła widzialnego VIS umożliwiają obrazowanie nowotworów (obrazowanie fotodynamiczne), a up-konwersja do światła ultrafioletowego UV, powoduje uśmiercanie komórek nowotworowych (terapia fotodynamiczna). Te nanocząstki umożliwiają specyficzne jej uśmiercanie z pominięciem zdrowych tkanek (terapia celowana).

Uczestnicy zostaną zapoznani z metodami wytwarzania i charakterystyki nanostruktur półprzewodnikowych przeznaczonych do stosowania w biologii i medycynie. Cel ten będzie zrealizowany poprzez wykład, zajęcia laboratoryjne oraz zwiedzanie wybranych laboratoriów Instytutu Fizyki PAN.

W ramach zajęć laboratoryjnych uczestnicy lekcji zostaną podzieleni na grupy. Uczestnicy przeprowadzą syntezę nanocząstek o właściwościach konwertujących, a następnie wykonają dla wytworzonych przez siebie materiałów pomiary luminescencyjne oraz pomiary morfologii nanocząstek za pomocą Skaningowego Mikroskopu Elektronowego (SEM). Zapoznają się także z laboratorium hodowli komórkowej, gdzie zapoznają się z procedurą wprowadzania cząstek do komórek nowotworowych HeLa.

**dr Piotr Wojnar, dr Wojciech Zaleszczyk**

„Półprzewodnikowe struktury niskowymiarowe wytwarzane metodą epitaksji z wiązek molekularnych”

– dla grup 10 osobowych, czas trwania wykładu – ok. 60 min., tylko grupy licealne

Krystaliczne półprzewodnikowe struktury - dwu, jedno i zero wymiarowe stanowią bardzo istotny element do zastosowań w elektronice, w biologii, medycynie i w życiu codziennym. Stanowią one niezbędny element laserów półprzewodnikowych, diod luminescencyjnych, detektorów promieniowania, czujników.

W laboratorium epitaksji z wiązek molekularnych otrzymuje się bardzo uniwersalnymi metodami, z zastosowaniem nowoczesnych technologii, struktury krystaliczne:

- złożone z szeregu bardzo cienkich warstw różnych półprzewodników - struktury dwuwymiarowe (nanometry, angstremy)
- nanodruty półprzewodnikowe - (średnica poniżej 100 nm) - struktury jednowymiarowe
- kropki kwantowe - struktury zerowymiarowe.

W czasie lekcji zostanie pokazane wyposażenie i działanie takiego laboratorium.

**dr Tomasz Wojciechowski**

„Świat widziany w skaningowym mikroskopie elektronowym”

– dla grup 10 osobowych, czas trwania wykładu – ok. 60 min., tylko grupy licealne

Bohaterem lekcji będzie skaningowy mikroskop elektronowy. Zostanie wyjaśniona jego budowa i zasada działania. Będą omówione sposoby wykonywania preparatów i metody interpretacji obrazów otrzymywanych w mikroskopie. Skaningowy mikroskop elektronowy jest podstawowym narzędziem badawczym pozwalającym na odkrywanie i badanie nowych a także obrazowanie istniejących materiałów, w szczególności tych niewidocznych dla oka - materiałów o rozmiarach nanometrycznych. Posiadamy skaningowy mikroskop elektronowy NEON 40 firmy ZEISS o napięciu przyspieszającym 0.5-30 kV i zdolności rozdzielczej 1,5 nm. Jest to mikroskop nowej generacji, całkowicie skomputeryzowany, posiadający system do litografii elektronowej firmy Raith. Przedstawione zostaną oryginalne wyniki ostatnich prac z zastosowaniem mikroskopii elektronowej, między innymi w elektronice, w badaniach materiałowych. W ramach lekcji uczniowie zwiedzają pracownię mikroskopii elektronowej.

**dr Marta Aleszkiewicz**

„Skaningowe mikroskopy próbkujące”

– dla grup 10 osobowych, czas trwania wykładu – ok. 60 min., tylko grupy licealne

Mikroskop STM zapoczątkował powstanie całej licznej rodziny mikroskopów próbkujących, w których wykorzystuje się różne rodzaje oddziaływania nanometrowych rozmiarów sondy z powierzchnią. Można nimi badać różne własności powierzchni z niezwykle wysoką rozdzielczością. W czasie wykładu poznamy zasadę działania STM, zobaczymy jak wygląda, dowiemy się jakie są inne popularne rodzaje mikroskopów próbkujących oraz obejrzymy przykłady, co można takimi mikroskopami badać.

prof. IF PAN dr hab. Grzegorz Grabecki

„Doświadczenia z mechaniki”

Czas trwania ok 60 min – szkoła podstawowa, gimnazjum, liceum

Podczas wykładu zostaną przedstawione i omówione doświadczenia ilustrujące podstawowe prawa kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej. W ten sposób widzowie będą mogli zaobserwować w działaniu podstawowe prawa mechaniki: zasady ruchu jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego, niezależność ruchów w kierunkach prostopadłych, trzy zasady dynamiki Newtona, zasadę zachowania energii, prawo tarcia, zasadę zachowania pędu, zderzenia sprężyste i niesprężyste, zasadę zachowania momentu pędu i wiele innych. Uczniowie będą zapraszani do bezpośredniego udziału w eksperymentach, przeprowadzanych pod kontrolą prowadzącego. Poziom zajęć będzie każdorazowo dostosowany do stopnia zaawansowania grupy widzów.

dr Marek Foltyn

„Własności ciał w niskich temperaturach”

– dla grup do 60 osób, czas trwania wykładu: ok. 90 min.

Historia rozwoju fizyki niskich temperatur, techniki otrzymywania niskich temperatur, własności ciał stałych i cieczy w niskich temperaturach – nadprzewodnictwo i nadciekłość, pomiary temperatury, demonstracje zachowania się ciał w niskich temperaturach.

prof. dr hab. Andrzej Wiśniewski

„Zjawisko nadprzewodnictwa i jego zastosowania”

czas trwania wykładu – ok. 60 min., tylko grupy licealne

Zostaną omówione podstawowe własności stanu nadprzewodzącego oraz parametry charakteryzujące ten stan. Zostaną podane podstawowe pojęcia teorii mikroskopowej nadprzewodnictwa oraz omówiona zostanie budowa i własności odkrytych ostatnio nadprzewodników. W ramach lekcji zademonstrowana zostanie lewitacja magnezu nad nadprzewodnikiem wysokotemperaturowym. Omówione zostaną różne zjawiska związane z nadprzewodnictwem które umożliwiają konstrukcję magnetometrów SQUID, zastosowania nadprzewodnictwa w liniach przesyłowych oraz magnesach nadprzewodzących.

dr Beata Brodowska, dr Izabela Kuryliszyn-Kudelska

Warsztaty dla dzieci w wieku 3-6 lat:

„Jak powstaje dźwięk?” – warsztaty trwają ok. 45 min i są formą zabawy na dywanie w czasie której dzieci zapoznają się z podstawowymi pojęciami z zakresu akustyki.

„Co się przyciąga a co się odpycha?” – warsztaty trwają ok. 1h i są podzielone na dwie części – elektrostatykę i magnetyzm. Dzieci samodzielnie elektryzują materiały oraz eksperymentują na specjalnie dla nich przygotowanych kolorowych magnesach.

Warsztaty dla dzieci 6-10 lat:

„Elektrostatyka i powstawanie prądu elektrycznego” – warsztaty są podzielone na 2 części i trwają około 2h, dzieci w grupach eksperymentują poszukując elektryzujących się materiałów, dowiadują się jakie są metody elektryzowania ciał

oraz co to są ładunki elektryczne. W drugiej części dzieci poznają metody wytwarzania prądu elektrycznego oraz samodzielnie budują proste układy elektroniczne.

„Światło” – dzieci zapoznają się poprzez samodzielne eksperymentowanie z własnościami światła, dowiadują się także o tym w jaki sposób widzimy i kiedy mamy do czynienia z wadami wzroku.

„Świat kryształów” – dzieci dowiadują się o tym jak zbudowane są ciała stałe, ciecze i gazy. Poznają rodzaje struktur krystalicznych i budują samodzielnie nowopoznane struktury krystaliczne.

Opiekun Akcji

”Wykłady Zwiedzanie Lekcje”

dr Ewa Przeździecka

eilczuk@ifpan.edu.pl