

**LEKCJE POKAZOWE W INSTYTUCIE FIZYKI**  
**Jesień / Zima 2014**

Uprzejmie zawiadamiamy o wznowieniu akcji *Popularyzacja Fizyki*. Serdecznie zapraszamy nauczycieli i uczniów szkół 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 **Martyną Cinak - Modzelewską**, która prowadzi sekretariat akcji, **tel. 22 843 25 09, e-mail: [cinak@ifpan.edu.pl](mailto:cinak@ifpan.edu.pl)** Opiekun grupy powinien skontaktować się z panią Martyną Cinak - Modzelewską i za jej pośrednictwem umówić się na konkretny termin z osobami, które prowadzą lekcje.

W bieżącym semestrze proponujemy następujący zestaw Lekcji z Fizyki Współczesnej:

***prof. dr hab. Danek Elbaum, dr Bożena Sikora, mgr Izabela Kamińska, dr Wojciech Zaleszczyk, dr Krzysztof Fronc***  
**„Nanostruktury półprzewodnikowe przeznaczone do stosowania 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 prof. Danka Elbauma, zajęcia laboratoryjne oraz zwiedzanie wybranych laboratoriów Instytutu Fizyki PAN.

W ramach zajęć laboratoryjnych uczestnicy lekcji zostaną podzieleni na cztery grupy. Uczestnicy przeprowadzą syntezę nanocząstek o właściwościach upkonwertujących, a następnie wykonają dla wytworzonych przez siebie materiałów pomiary luminescencyjne oraz pomiary morfologii nanocząstek za pomocą Skaningowego Mikroskopu Elektronowego (SEM). Zapoznają się także z działaniem mikroskopu konfokalnego, na którym wykonane zostaną pomiary nanomateriałów wewnątrz komórek nowotworowych HeLa.

Zajęcia te prowadzone będą w ramach promocji projektu NanoFun oraz promocji Instytutu Fizyki PAN.

***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, angstromy)
- nanodrudty 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.

**mgr inż. Katarzyna Izdebska**

**„Luminescencja (świecenie) wybranych materiałów” – dla grup 15 osobowych, tylko grupy licealne**

Luminescencja jest jedną z podstawowych metod optycznych, która służy do badania np. półprzewodników. Podczas lekcji zostanie przeprowadzony eksperyment wyjaśniający mechanizmy zachodzenia tego zjawiska oraz praktyczne jego zastosowanie we współczesnej optoelektronice. Uczestnicy zajęć będą mogli zwiedzić laboratorium optyczne i zapoznać się z działaniem podstawowych urządzeń badawczych, min. laserami, soczewkami, detektorami optycznymi.

**dr Paweł Kaczor**

**„Doświadczenia z elektrycznością” – dla grup do 60 osób, czas trwania wykładu: ok. 90 min.**

Lekcja dostępna w szerokim zakresie poziomów percepcji.

Wykładowca w popularnej formie postara się uświadomić słuchaczom prawdę tak oczywistą, że aż zapomnianą: nauka jest jedną z głównych sił sprawczych zmian we współczesnym świecie. Przemiany cywilizacyjne, które dokonują się za sprawą nauki nigdy nie są oczywiste i nie są prostą konsekwencją tzw. „postępu technicznego”. Dopiero po latach można docenić potencjał tkwiący w prostych (wręcz trywialnych) pomysłach „szalonych naukowców”. Prostota, ale też i złożoność praw natury wykorzystywanych później w często użytecznej, nastawionej na zysk działalności człowieka zostanie przedstawiona w serii doświadczeń pokazowych obejmujących prawo Ohma, przewodnictwo metali, półprzewodników i izolatorów, elektroluminescencję, zjawiska elektromagnetyczne (min. siła Lorentza, prawo indukcji Faradaya).

Stopień zaawansowania wykładu będzie dostosowany do stopnia przygotowania słuchaczy: uczniowie klas szkoły podstawowej mogą liczyć przede wszystkim na dobrą zabawę (będą pioruny, działo elektromagnetyczne i prąd z cytryny), uczniowie starszych klas liceum będą usatysfakcjonowani wsłuchawszy ciekawego (i co dziwniejsze zrozumiałego) wyjaśnienia prezentowanych doświadczeń w oparciu o mechanikę kwantową i teorię Maxwella.

**dr Paweł Kaczor**

**„Doświadczenia ze światłem” – dla grup do 60 osób, czas trwania wykładu: ok. 90 min.**

Prowadzący lekcje postara się, korzystając z prostych doświadczeń, przybliżyć słuchaczom (i widzom oczywiście) dość skomplikowaną naturę światła. Na własne oczy można będzie zobaczyć, że światło to fala, która rozchodzi się w próżni, a jej długość można oszacować przy pomocy płyty kompaktowej. Obserwując oddziaływanie światła z materią (świecenie gazów, kryształów) można będzie przekonać się, że promień świetlny to jednak również zbiór niewyobrażalnie małych cząstek. Oczywiście oprócz "poważnych" rozważań na temat "istoty bytu" zwanego światłem słuchacze będą mogli dowiedzieć się czegoś praktycznego: dlaczego niebo jest niebieskie, jak zajrzeć komuś do brzucha nie rozcinając go oraz... (szok!) jak "zniknąć" szklanek nie chowając jej za plecami.

**prof. nzw. dr hab. Grzegorz Grabecki**

**„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 magnesu nad nadprzewodnikiem wysokotemperaturowym. Omówione zostaną różne zjawiska związane z nadprzewodnictwem które umożliwiają konstrukcję magnetometrów SQUID, zastosowania nadprzewodnictwa w liniach przesyłowych oraz magnesach nadprzewodzących.

Opiekun Akcji  
"Wykłady Zwiedzanie Lekcje"  
prof. nzw. dr hab. Elżbieta Guzewicz

