

Techniki laserowe i aparatura pomiarowa

Treści programowe:

Specjalność charakteryzuje interdyscyplinarność stosowanych metod pomiarowych i inżynierskich. Studenci zapoznają się z budową, projektowaniem, eksploatacją oraz działaniem różnorodnej aparatury takiej jak: interferometrów, spektrografów, przyrządów optycznych, technik światłowodowych i optoelektroniki, przestrajalnych laserów barwnikowych, laserów półprzewodnikowych, detektorów światła, metod zliczania fotonów, zastosowaniem światła spolaryzowanego, zastosowaniem kryształów nieliniowych do wytwarzania harmonicznycy i do mieszania częstotliwości.

Problemy rozwiązywane w ramach prac dyplomowych, prowadzonych w obrębie tej specjalności, wymagają podjęcia zadań technicznych z zakresu: optyki i optoelektroniki, techniki laserowej, elektroniki i techniki mikrofalowej, technologii wysokiej i ultrawysokiej próżni, informatyki, w szczególności komputerowego wspomaganie eksperymentu i różnych metod komputerowego wspomaganie projektowania.

Lp.	Treści programowe
1.	Organizacja pracy w laboratorium badawczym w tym warunki bezpiecznej eksploatacji: urządzeń wysokonapięciowych, aparatury wysokociśnieniowej, źródeł promieniowania wielkiej częstotliwości i dużej mocy, laserów dużej mocy.
2.	Metodyka pisania pracy przejściowej i dyplomowej.
3.	Budowa i eksploatacja układów próżni wstępnej.
4.	Budowa i eksploatacja próżni ultrawysokiej (UHV).
5.	Komputerowa rejestracja i analiza danych pomiarowych.
6.	Komputerowe sterowanie eksperymentem.
7.	Budowa i eksploatacja laserów diodowych.
8.	Budowa i eksploatacja laserów barwnikowych o pracy ciągłej.
9.	Pomiary parametrów wiązek laserowych (mierniki dł. fali, interferometry, mierniki mocy).
10.	Optyczne i fotoniczne układy kształtowania, prowadzenia i konwersji spektralnej wiązki laserowej.
11.	Techniki mikrofalowe do badania atomów i jonów (syntezator mikrofal, standard czasu i częstotliwości GPS, wzmacniacz mocy mikrofal, mierniki mocy mikrofal, podzespoły).
12.	Elektroniczne techniki detekcji słabych sygnałów (rejestracja sygnałów uśrednionych, oscyloskopy z transformacją Fouriera, detekcja fazoczuła, układy zliczania fotonów, kamery CCD).
13.	Badania spektroskopowe atomów i jonów w postaci gazowej (spektrograf, monochromator, katoda węgkowa, komórki spektralne).
14.	Podwójny rezonans optyczno-mikrofalowy na strumieniu swobodnych atomów.
15.	Urządzenia i metody pułapkowania, detekcji i badania jonów.
16.	Podstawowa obsługa programów wspomaganie projektowania oraz narzędzi mechanicznych, elektromechanicznych i montażu elektronicznego wspomagających wykonywanie działających modeli i prototypów.

Kwalifikacje absolwenta

Absolwent tej specjalności jest wykształcony w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji szerokiej gamy aparatury pomiarowej, badawczej i diagnostycznej. Ma opanowane metody rozwiązywania problemów inżynierskich wymagających głębokiej znajomości fizyki. Potrafi łączyć zadania techniczne z zakresu optyki i optoelektroniki, technik laserowych i zjawisk kwantowych. Zdobywa podstawy do działania w dziedzinie nowych zastosowań przetwarzania informacji opartych na kryptografii kwantowej.

Absolwent po ukończeniu tej specjalności jest przygotowany do kreatywnej twórczości inżynierskiej stawianej przez nowoczesne zaawansowane technologie.

Kadra

Troje samodzielnych pracowników naukowych oraz 6 pracowników ze stopniem doktora.

Aparatura

Do dyspozycji studentów są:

- spektrograf siatkowy PGS-2, monochromator siatkowy GDM-1000
- interferometr IT 28-30, interferometry Michelsona
- aparatura do wytwarzania strumienia atomowego z materiałów trudno topliwych (wolfram, tantal, molibden itp.)
- aparatura do badań struktury nadsubtelnej metodą optogalwaniczną i indukowanej fluorescencji
- układy próżniowe i źródła światła do otrzymywania widm atomów i jonów pod obniżonym ciśnieniem
- układ zliczania fotonów, kamera CCD
- stanowisk do wytwarzania strumienia atomowego, pracujących w reżimie wysokiej próżni,
- stanowisk z pułapkami Paula, pracujących w reżimie ultrawysokiej próżni (UHV),
- układów laserowych o pracy ciągłej;
 - jednomodowych laserów barwnikowych i półprzewodnikowych,
 - lasera argonowego *Spectra Physics* generującego promieniowanie w zakresie bliskiego nadfioletu o mocy 10W,
 - lasera tytanowo-szafirowego *Verdi* o mocy 20W.