

LABORATORIUM WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK EKSPERYMENTALNYCH w FIZYCE

LABORATORIUM WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK EKSPERYMENTALNYCH w FIZYCE stanowi istotny element edukacji przyszłego inżyniera fizyki technicznej. Metody pomiarowe, oparte na technikach w których mierzone są i analizowane różne zakresy fal elektromagnetycznych oraz - przykładowo - takie techniki jak kriogenika czy próżnia są stosowane coraz częściej w przemyśle przez inżynierów różnych specjalności. Aby student mógł zapoznać się, od strony praktycznej, ze stosowaną w różnych dziedzinach specjalistyczną aparaturą, często skomplikowaną, został opracowany zestaw ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenia te realizowane są przez studentów pod szczególnie „troskliwą” opieką prowadzących zajęcia. Laboratorium zatrudniało w pewnych okresach 3 osoby na stanowiskach inżynieryjno technicznych, a jedną osobę prowadzącą zajęcia przypadało w początkowym okresie tylko 2 studentów! Obecnie grupa ćwiczeniowa nie przekracza 8 osób i w czasie zajęć z co najmniej 6 osobami poza prowadzącym zajęcia pracownikiem dydaktycznym studentami opiekuje się ponadto jeden pracownik inżynieryjno-techniczny. Czas wykonywania ćwiczenia w zakresie jednej techniki wynosi od 4 do 8 godzin. Laboratorium stopniowo rozwijało się a ćwiczenia ulegały modyfikacji. W laboratorium powstawały nowe zestawy ćwiczeniowe i pokazy do wykładów z fizyki przy współudziale pracowników naukowych, pracowników inżynieryjno-technicznych i studentów. Z czasem wiele sprawdzonych w tym laboratorium zestawów ćwiczeniowych znalazło swoje miejsce w różnych innych pracowniach studenckich. Względy merytoryczne, czasowe, lokalowe i finansowe prowadziły również do eliminacji ćwiczeń i tematyki. Laboratorium wypełniało i nadal stara się wypełniać lukę braku pewnych wybranych działów fizyki dla których nie ma aparatury w ogólnej pracowni fizycznej, pracowniach specjalistycznych fizyki jądrowej i fizyki ciała stałego oraz pracowniach naukowych Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej. Skąd inąd, wiele ćwiczeń pierwotnie opracowanych w ramach Laboratorium zostało przeniesionych (czasami w zmodyfikowanej formie) do Pracowni Fizyki Ogólnych, bądź zlikwidowanych z uwagi na nieaktualność tematyki, przestarzałą aparaturę lub technikę pomiarową.

Kierownik Laboratorium: dr Zofia Sanok.

Zestawienie technik aktualnie dostępnych w laboratorium:

II	TECHNIKA PRÓŻNI
IV	DEFEKTOSKOPIA ULTRADŹWIĘKOWA
VI	MIKROFALE
VII	PODCZERWIŃ
VIII	INTERFEROMETRIA
IX	OPTYKA KOHERENTNA
XIV	MIKROSKOPIA OPTYCZNA
XVII	CIEKŁE KRYSZTAŁY
XXI	SPEKTROMETRIA MASOWA

Opis ćwiczeń

Uwaga: * – temat zlikwidowany lub temat przeniesiony do innej pracowni studenckiej; [P] – zbiory pokazów do wykładów z fizyki; [O] – ogólna pracownia fizyki; [S] – laboratorium specjalistyczne; [N] – temat dostępny tylko w pracowni naukowej WFiTJ. Z tego względu numeracja ćwiczeń jest podwójna: oprócz liczby porządkowej (arabskiej) podana jest „tradycyjna” liczba rzymska ćwiczenia.

1. II – TECHNIKA PRÓŻNI

Aparatura: Zestaw pomp, próżniomierzy i elementów próżniowych, układy próżniowe, napyłarka NTA 510*, mikroskop elektronowy BS 242E*.

Techniki:

- Konstrukcja, konserwacja, wykrywanie nieszczelności i naprawy układów próżniowych pompujących i pomiarowych
- Sprawdzanie działania układów próżniowych o sterowaniu ręcznym i automatycznym *
- Naparowywanie cienkich warstw [O]
- Cechowanie sond oporowych i jonizacyjnych za pomocą próżniomierzy bezwzględnych (M’c Leoda) *

- Pomiarzy szybkości pompowania pomp: rotacyjnej i dyfuzyjnej wielkości nacieku [O], sprawności wymrażania [S]
- Pomiarzy szybkości pompowania pomp: turbomolekularnej i jonowej
- Pomiar oporności przewodów próżniowych

2. **IV DEFECTOSKOPIA ULTRADŹWIĘKOWA**

Aparatura: Defektoskopy ultradźwiękowe z kompletem sond, ciemnia fotograficzna i wyposażenie do fotografii czarno-białej*.

Techniki:

- Porównanie możliwości pomiarowych różnych defektoskopów *
- Pomiaru grubości materiałów i badanie defektów [P], [O]
- Pomiar prędkości fal podłużnych, poprzecznych i powierzchniowych
- Pomiar współczynników tłumienia różnych materiałów [P], [O]

3. **VI MIKROFALE**

Aparatura: Zestaw mikrofalowy M3 z wyposażeniem dodatkowym.

Techniki:

- Badanie klistronu, własności promiennika mikrofalowego, sondy odbiorczej i falowodów
- Badanie własności promieniowania mikrofalowego [O]
- Badanie działania cyrkulatora mikrofalowego *
- Dyfrakcja mikrofal na aperturach oraz jej interpretacja za pomocą stref Fresnela [P]

4. **VII PODCZERWIŃ**

Aparatura: Monochromator SPECORD II z wyposażeniem, zestaw do promieniowania temperaturowego.

Techniki:

- Badanie widm absorpcyjnych ciał stałych, cieczy i gazów w zakresie od 2,5 do 15 μm
- Analiza widma absorpcyjnego HCl
- Badanie warstw metalicznych metodą odbiciową *
- Wpływ temperatury na widma absorpcyjne cieczy *
- Promieniowanie temperaturowe [P], [O]

5. VIII INTERFEROMETRIA

Aparatura: Interferometr dwuszczelinowy ze światłem białym, szkolne interferometry: Michelsona, Fizeau i Fabry'ego Perot'a.

Techniki:

- Zestawianie różnych rodzajów interferometrów [P], justowanie interferometru
- Wyznaczanie stężenia roztworu za pomocą interferometru
- Pomiar zmian współczynnika załamania dla gazów w zależności od ciśnienia *
- Wyznaczanie zdolności rozdzielczej interferometru Fabry'ego Perot'a
- Pomiar współczynnika załamania światła dla szkła

6. IX OPTYKA KOHERENTNA

Aparatura: Lasery: rubinowy*, kadmowy*, helowo-neonowy, półprzewodnikowy, analizator wiązki laserowej, miernik mocy lasera; zestaw holograficzny ZHB, model hologrametru.

Techniki:

- Wyznaczanie współczynnika częściowej koherencji *
- Badania własności wiązki laserowej
- Doświadczenia dyfrakcyjno-interferencyjne z użyciem lasera jako źródła światła [P],[O]
- Otrzymywanie*, kopiowanie* i odtwarzanie hologramów [P]
- Wyznaczanie parametrów procesu zapisu z rekonstrukcji hologramu

7. **XIV MIKROSKOPIA OPTYCZNA**

Aparatura: Mikroskop biolar, mikroskop metalograficzny.

Techniki:

- Ustawianie oświetlenia mikroskopu
- Pomiar powiększenia mikroskopu
- Ocena zdolności rozdzielczej mikroskopu
- Obserwacje materiału biologicznego

8. **XVII CIEKŁE KRYSZTAŁY**

Aparatura: Mikroskop biolar, generator, oscyloskop, mikroskop z podgrzewanym stolikiem, próbki ciekłych kryształów.

Techniki:

- Obserwacja ciekłych kryształów umieszczonych w zmiennym polu elektrycznym
- Temperaturowe przemiany fazowe ciekłych kryształów
- Selektywne odbicie ciekłych kryształów *

9. **XXI SPEKTROMETRIA MASOWA**

Aparatura: Spektrometr ze stałym polem magnetycznym, kwadrupolowy spektrometr mas

Techniki:

- Wykrywanie nieszczelności
- Pomiar desorpcji materiałów w zależności od temperatury
- Analiza składu gazów reszkowych w próżni
- Dozowanie gazów i par do komory pomiarowej zestawu próżniowego

Wykaz ćwiczeń zlikwidowanych (*), przeniesionych do pracowni ogólnej [O], lub do pracowni specjalistycznych [S,N]:

- III TECHNIKA NISKICH TEMPERATUR
- V POMIARY NIEKTÓRYCH WIELKOŚCI FIZYCZNYCH I STAŁYCH FIZYCZNYCH (Moduł Younga [O]; Krawędź absorpcji [O]; Specol; Przerwa energetyczna w germanie [O]; Stała Plancka h [O]; Iloraz ładunku elektronu i stałej Boltzmannna e/k [O]; Pomiar prędkości światła c^* ; Iloraz ładunku elektronu i masy elektronu e/m [O])
- X KOLORYMETRIA Kolorymetr*
- XI SPEKTROGRAFIA Spektrograf Q-24*, mikrofotometr G II*, spektroprojektor SP-2*, komparator Abbego*, ciemnia fotograficzna i zestaw do fotografii czarno-białej*, spektrometr optyczny [O] ra jako źródła światła dla spektrometru optycznego [O]
- XII RENTGENOGRAFIA (Aparatura rentgenowska do badań strukturalnych TUR*, Dyfraktometr rentgenowski DRON, zestaw PHWE*)
- XIII MIKROSKOPIA ELEKTRONOWA Mikroskop elektronowy BS-242E, zestaw do fotografii czarno-białej*
- XV MAGNETOMETRIA (Waga magnetyczna Suchsmitha*)
- XVI SPEKTROMETRIA MOESSBAUEROWSKA [S]
- XVIII CHROMATOGRAFIA GAZOWA [O]
- XIX SPEKTROMETRIA EPR [N]
- XX LICZNIKI PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO [O,S] (Liczniki GM, układ potrójnych koincydencji, zdjęcia z komór pęcherzykowych, detektory półprzewodnikowe)