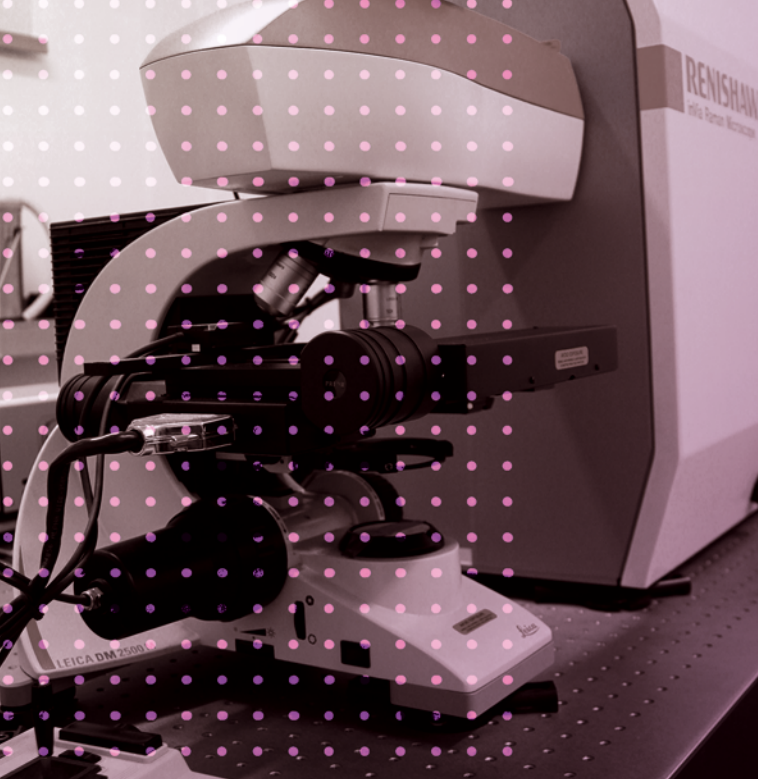
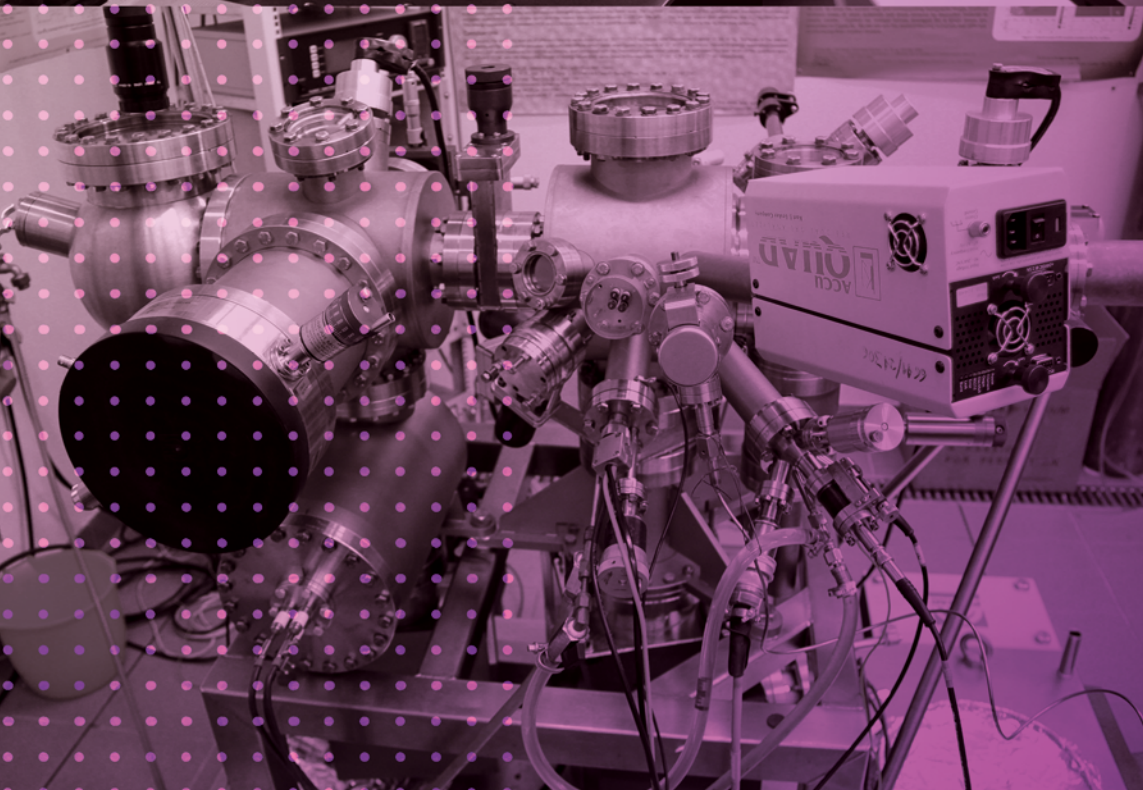


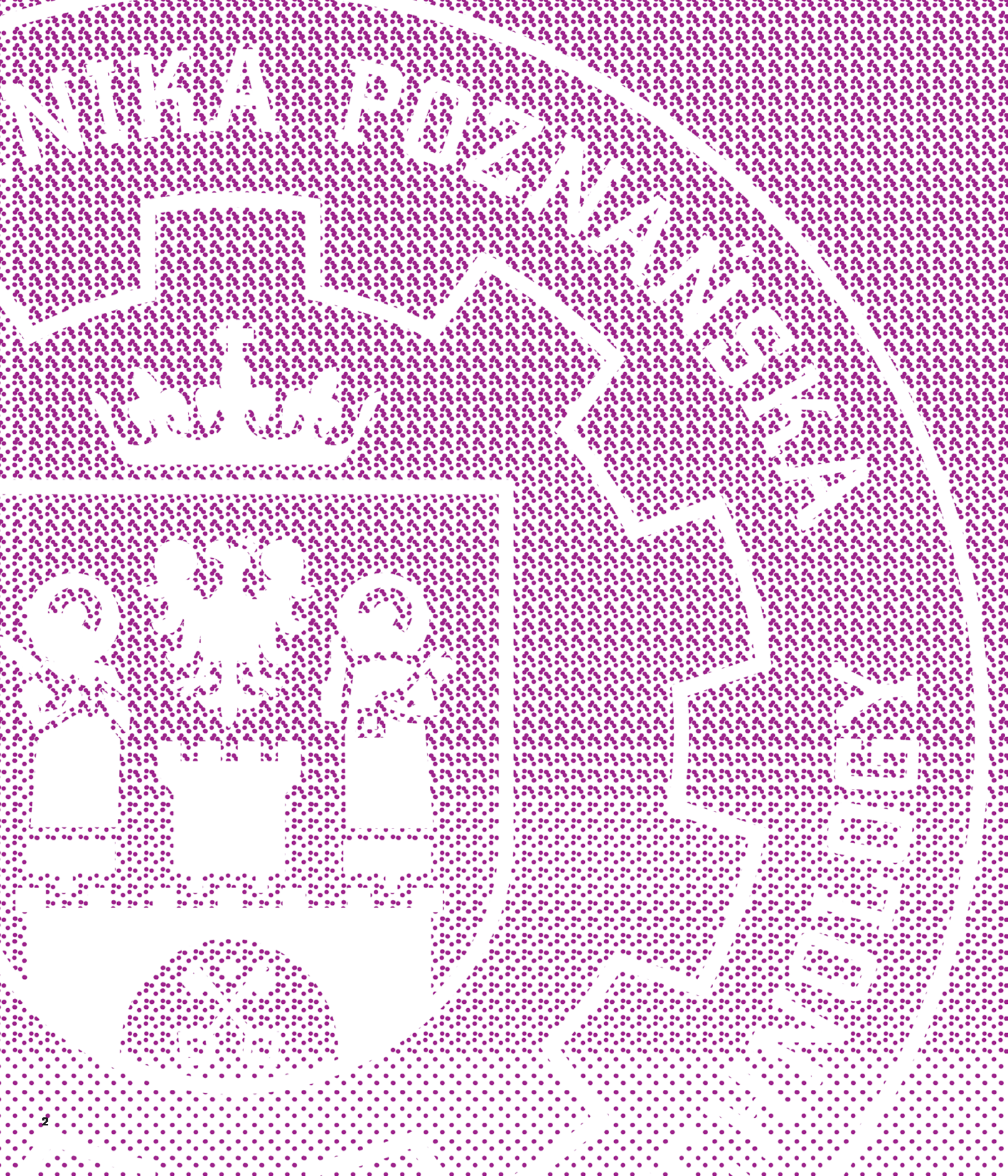


Katalog promocyjny aparatury i laboratoriów Politechniki Poznańskiej



WYDZIAŁ FIZYKI TECHNICZNEJ

Informacje o wybranej aparaturze naukowo-badawczej
Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej





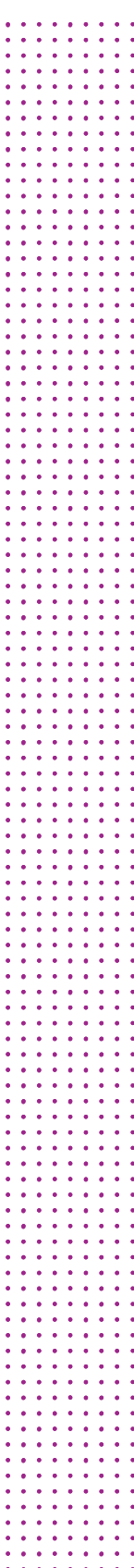
Wydział Fizyki Technicznej (WFT) jest jednym z młodszych wydziałów Politechniki Poznańskiej, posiadającym pełne prawa akademickie od 2008 roku. Na dwóch kierunkach studiów – Fizyka Techniczna i Edukacja Techniczno-Informatyczna kształcimy studentów w zakresie materiałów funkcjonalnych i nanotechnologii wykorzystując symulacje komputerowe oraz umiejętność budowy aparatury badawczej.

Wydział jest szczególnie zainteresowany podjęciem współpracy z rozwijającymi się podmiotami gospodarczymi, które stosują najnowocześniejsze technologie, głównie z zakresu bio- i nanotechnologii czy optoelektroniki. Dzięki wysoko wykwalifikowanej kadrze naukowo-dydaktycznej oraz unikatowej, specjalistycznej aparaturze naukowo-badawczej i aktywnym kontaktom z wiodącymi ośrodkami naukowymi i badawczo-rozwojowymi w kraju i za granicą, jesteśmy w stanie sprostać Państwa wyzwaniom.

Zachęcamy do zapoznania się z ofertą aparatury naukowo-badawczej WFT oraz zapraszamy do współpracy wszystkie firmy, które chcą kontrolować materię na poziomie cząsteczek i tym samym zapewnić konkurencyjność swoich produktów.

prof. dr hab. Ryszard Czajka

Dziekan Wydziału Fizyki Technicznej



SPIS TREŚCI

(kliknij na nazwę urządzenia, żeby przejść na stronę)

- 4** Skaningowy mikroskop konfokalny Zeiss LSM 710
- 5** Stanowisko badawcze spektroskopii absorpcyjnej
- 6** Stanowisko do pomiaru emisji światła
- 7** Układ do wytwarzania warstw Langmuira, Langmuira-Blodgett, Langmuira-Shaefera i pomiaru absorpcji światła in situ warstw Langmuira
- 8** Symulator oświetlenia słonecznego do pomiaru właściwości fotoelektrycznych ogniw fotowoltaicznych Sun 3000
- 9** Spektrofotometr PerkinElmer LAMBDA 20
- 10** Spektrofluorymetr PerkinElmer LS 55
- 11** Mikroskop UHV STM/AFM + LEED, spektrometr elektronów Augera
- 12** Mikroskop sił atomowych Nanosurf EasyScan 2 AFM
- 13** Mikroskop ramanowski InVia firmy Renishaw
- 14** Kontakt

Skaningowy mikroskop konfokalny Zeiss LSM 710

DANE TECHNICZNE

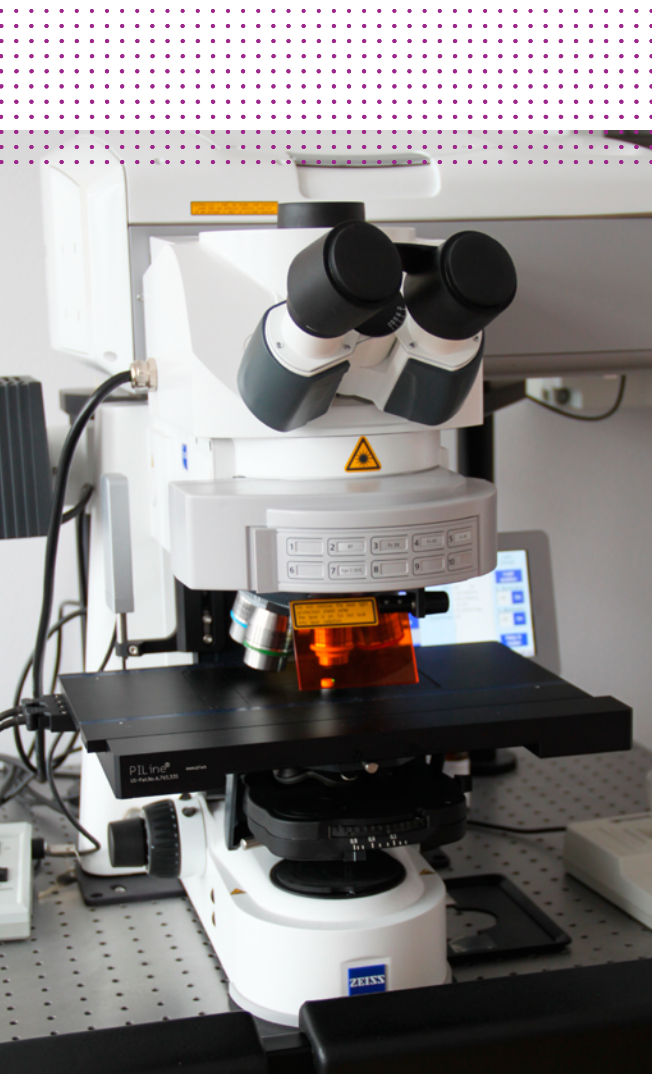
- wzbudzenie - lasery: argonowy 458, 488, 514 nm, He-Ne 543 nm, He-Ne 633 nm
- obserwacja w zakresie 400-800 nm, możliwość wyprowadzenia sygnału na zewnątrz i podłączenia, za pomocą światłowodu, spektrometru (np. *BlackComet* firmy *StellarNet* lub *QE65000* firmy *OceanOptics*); lampa do fluorescencji *HXP 120*, mikroskop wyposażony w lampy halogenowe do obserwacji w świetle przechodzącym i odbitym
- zautomatyzowany stolik - zakres ruchu 130×85 mm, maksymalne obciążenie stolika 9 kg, dokładność pozycjonowania w osi Z - 10 nm
- obiektywy do obserwacji w jasnym i ciemnym polu i kontraście Nomarskiego C-DIC (w świetle spolaryzowanym kołowo):
 - EC Epiplan-Neofluar 5×/0.13 HD DIC, dystans roboczy 14,5 mm
 - EC Epiplan-Neofluar 10×/0.25 HD DIC, dystans roboczy 9,0 mm
 - EC Epiplan-Neofluar 20×/0.50 HD DIC, dystans roboczy 2,2 mm
 - EC Epiplan-Neofluar 50×/0.80 HD DIC, dystans roboczy 0,6 mm
 - EC Epiplan-Neofluar 100×/0.90 HD DIC, dystans roboczy 0,28 mm
 - EC Plan-Neofluar 40×/1.30 Oil DIC, dystans roboczy 0,21 mm
- mikroskop wyposażony w interferometr do pomiaru grubości

ZASTOSOWANIE:

- pomiar topografii powierzchni, obrazowanie powierzchni
- pomiar fluorescencji, mapa fluorescencji

SŁOWA KLUCZOWE

- mikroskop konfokalny
- pomiary grubości
- obrazowanie 2D i 3D
- fluorescencja



DANE TECHNICZNE

Spektrofotometr Cary 4000 firmy Varian

- pomiar absorpcji i transmisji światła, dwa źródła światła
- lampa deuterowa dla zakresu UV i lampa halogenowa dla Vis; zakres widmowy 200 do 900 nm, zakres absorpcji od 0,001 do 10; dodatkowe wyposażenie aparatury: przystawka temperaturowa, kula Ulbrichta do pomiaru rozprożeń światła

Spektrometr QE65000 firmy Ocean Optics

- pomiar absorpcji i transmisji światła 200-950 nm

Spektrometr Black-Conect BLK-CXR-SR

- źródło światła lampa deuterowa i halogenowa
- pomiar absorpcji i transmisji światła, zakres widmowy 215-1100 nm

Spektrometr FT/IR

- rejestracja widm w zakresie średniej i bliskiej podczerwieni, zakres liczby falowej 15000-350 cm^{-1}
- pojedyncza wiązka
- komora pomiarowa (200×260×185 m^3)

ZASTOSOWANIE:

- pomiar przepuszczalności, rozproszenia i pochłaniania światła w zakresie ultrafioletu, widzialnym i podczerwieni cieczy, ciał stałych
- charakteryzacja i analiza związków silnie rozpraszających światło jak proszki, metale, związki amorficzne (szkła), żele, układy organiczne (bakteria, algi, tkanki), smary, białka

Stanowisko badawcze spektroskopii absorpcyjnej



SŁOWA KLUCZOWE

- absorpcja
- reflektancja
- transmitancja
- współczynnik absorpcji

Stanowisko do pomiaru emisji światła

DANE TECHNICZNE

- źródło światła - lampa ksenonowa, zakres widmowy 200 do 900 nm
- zakres spektralny wzbudzenia: 280-670 nm
- sposób wzbudzenia: diody LED
- dostępne dwie długości fali 405 i 633 nm
- detekcja: technika stroboskopowa
- fotopowielacz o zakresie spektralnym 185-900 nm
- zakres pomiaru czasu życia: 100 ps-3 μ s
- czułość układu: stężenie 4 M⁻¹⁰ roztworu fluoresceiny
- analiza czasów życia: 1-4 wykładniczych, niewykładniczych



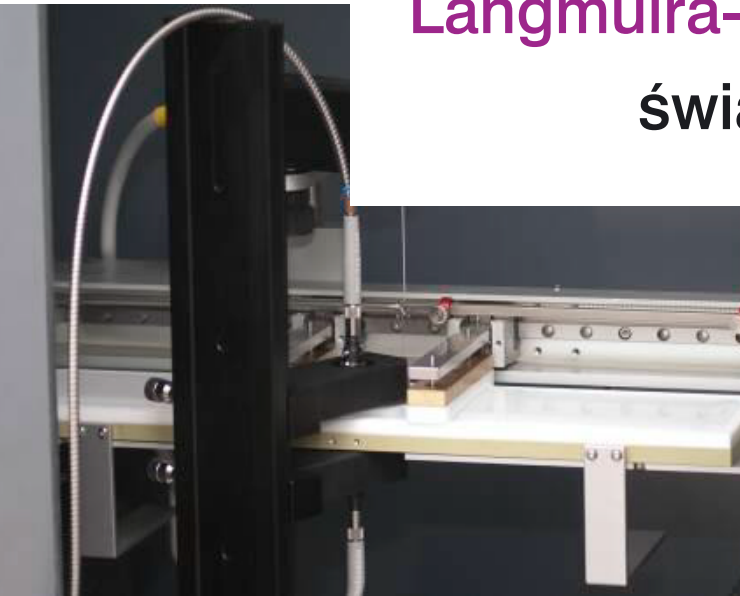
SŁOWA KLUCZOWE

- fluorescencja
- luminescencja
- czasy zaniku

ZASTOSOWANIE:

- pomiar fluorescencji i fosforescencji (badania niskotemperaturowe)
- pomiar czasu zaniku luminescencji

Układ do wytwarzania warstw Langmuira, Langmuira-Blodgett, Langmuira-Shaefera i pomiaru absorpcji światła in situ warstw Langmuira



DANE TECHNICZNE

- dodatkowa głowica do pomiaru potencjału powierzchniowego (metodą opartą na układzie drgającego kondensatora)
- zakres spektralny spektrometru QE65000 wynosi 200-950 nm

ZASTOSOWANIE:

- zestaw do wytwarzania molekularnych warstw Langmuira (wytworzonych na powierzchni cieczy) i Langmuira-Blodgett, Langmuira-Shaefera (przeniesionych na powierzchnię ciała stałego)
- układ do rejestracji widm absorpcji molekularnych warstw Langmuira zbudowany w oparciu o spektrometr QE65000 firmy Ocean Optics i lampę DH2000 BAL firmy Mikropack na światło w zakresie UV i VIS (do wiązki oświetlającej oraz zbierania sygnału z monowarstw wykorzystuje się światłowody)



SŁOWA KLUCZOWE

- warstwy molekularne
- absorpcja in situ

Symulator oświetlenia słonecznego do pomiaru właściwości fotoelektrycznych ogniw fotowoltaicznych Sun 3000

ZASTOSOWANIE:

- Układ do testowania ogniw PV-IV obejmujący symulator oświetlenia słonecznego, stację testową, komórkę kalibracyjną, oprogramowanie oraz elektronikę do pomiaru niskich i wysokich prądów zgodną ze standardami IEC, ASTM, JIS



DANE TECHNICZNE

- lampa Xe Arc 550 W
- filtry masowe (AM 0.2, AM 1.5G, AM 1D, AM 1.5D, AM 2D)
- obszar oświetlany 55×55 mm klasa AAA
- obszar oświetlany 100×100 mm klasa ACA
- pomiar prądu do 1A z rozdzielczością 10pA
- bezpośredni pomiar V_{oc} , I_{sc} , V_{mpp} , I_{mpp} , FF, E_{ta}

SŁOWA KLUCZOWE

- symulator oświetlenia słonecznego
- ogniwa fotowoltaiczne

Spektrofotometr PerkinElmer LAMBDA 20

ZASTOSOWANIE:

Aparat dwuwieżkowy
umożliwiający:

- skanowanie widm absorpcji w świetle naturalnym i spolaryzowanym
- pomiar w określonym przedziale czasu dla jednej długości fali
- analizę różnicową lub badanie stosunku absorpcji dla kilku długości fali
- oznaczenie stężenia na podstawie wysokości pików
- skanowanie widm absorpcji próbek proszkowych



DANE TECHNICZNE

- zakres długości fal: 190-1100 nm
- zakres fotometryczny: transmisja 0%100%; absorpcja $\pm 6,000$
- szczelina: 2 nm
- szybkość skanowania: 7,5; 15; 30; 60; 120; 240; 480; 960; 1920; 2880 nm/min

SŁOWA KLUCZOWE

- widma absorpcji
- kinetyka reakcji fotochemicznych
- temperaturowe widma absorpcji
- widma absorpcji próbek proszkowych
- spolaryzowane widma absorpcji

Dodatkowe wyposażenie spektrofotometru stanowią firmowe przystawki:

- temperaturowa PTP-1 dla zakresu temperatur 273-373 K
- sfera całkująca pozwalająca na pomiar próbek silnie rozpraszających światło

Spektrofluorymetr

PerkinElmer LS 55

DANE TECHNICZNE

- zakres długości fal: wzbudzenie 200-800 nm;
obserwacja emisji 200-900 nm z fotopowielaczem R928
- szczelina wiązki wzbudzającej: 2,5-15,0 nm
- szczelina wiązki detekcyjnej: 2,5-20,0 nm
- szybkość skanowania: 10-1500 nm/min
- źródło światła: impulsowa lampa ksenonowa
– moc pulsu 20 kW, czas trwania 8 μ s

Dodatkowe wyposażenie spektrofluorymetru stanowią firmowe przystawki:

- temperaturowe:
PTP-1-FL dla zakresu temperatur 273-373 K
PCB-150 dla zakresu 293-333 K ($\pm 0,1$ K)
dla niskiej temperatury ok. 77 K
- do pomiaru próbek proszkowych i polimerowych
- optyka światłowodowa umożliwiająca badanie próbek poza komorą pomiarową aparatu

ZASTOSOWANIE

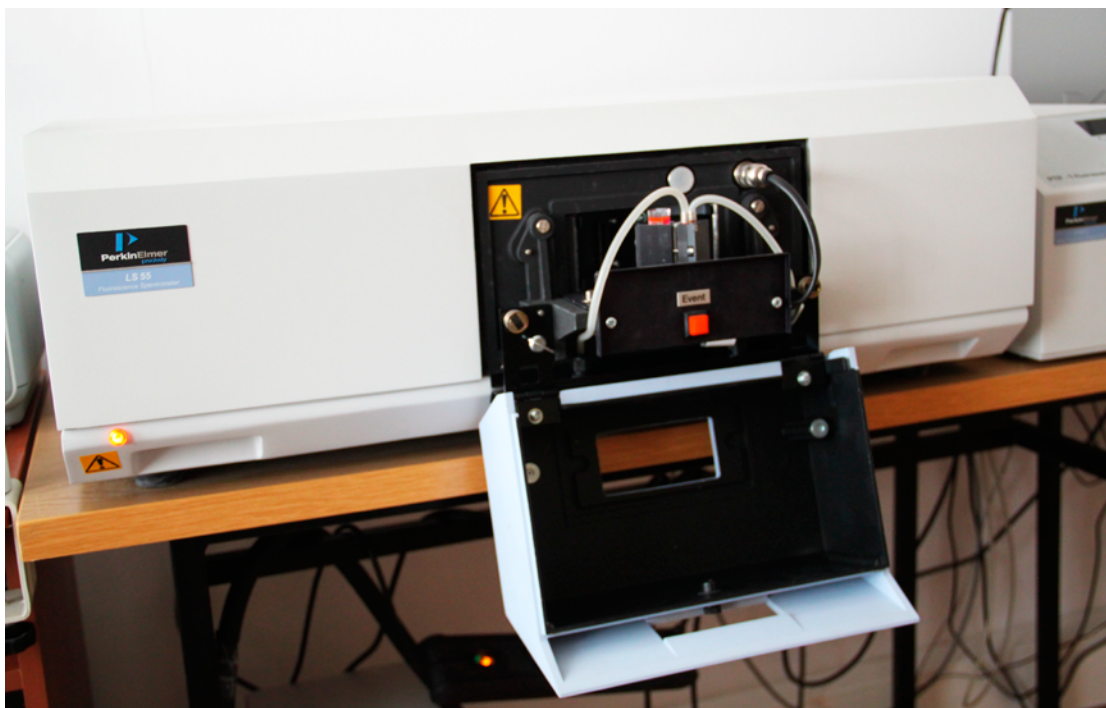
Aparat umożliwiający pomiary:

- fluorescencji
- fosforescencji
- chemi- i bioluminescencji w świetle naturalnym i spolaryzowanym

Lampa impulsowa umożliwia pomiar preparatów łatwo ulegających fotodegradacji

SŁOWA KLUCZOWE

- widma fluorescencji
- widma fosforescencji
- widma chemi-
i bioluminescencji



Mikroskop UHV STM/AFM + LEED

spektrometr elektronów Augera

DANE TECHNICZNE

- Rozmiar próbki max. 4×10 mm, badanie materiałów przewodzących
- Próżnia bazowa na poziomie $1 \cdot 10^{-10}$ mbar
- Charakterystyka w warunkach temperatury pokojowej
- Możliwość obróbki termicznej w zakresie temperatur do 1200°C

SPM UHV:

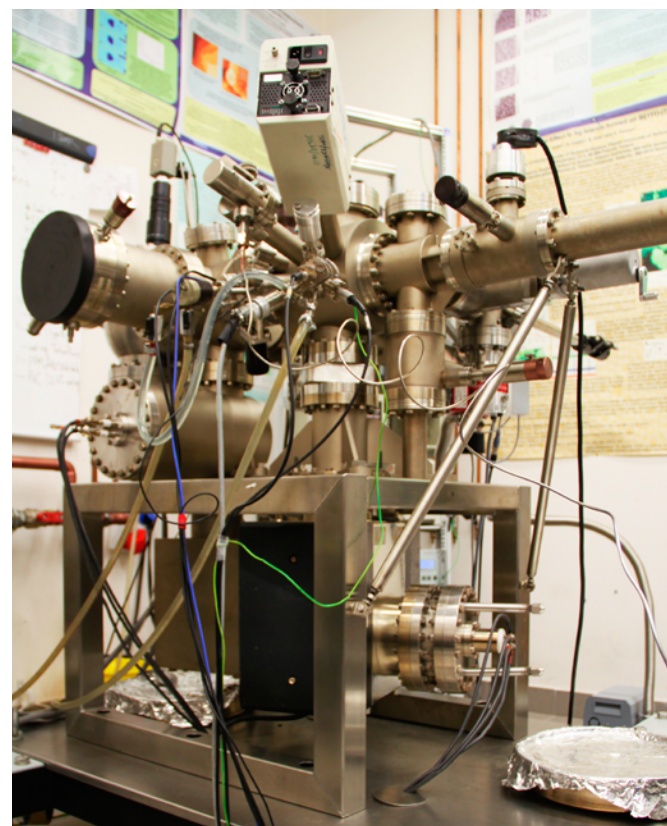
- Rozdzielczość lateralna < 1 nm
- Duże ograniczenia badanych materiałów z uwagi na kontaminację komory

AES i LEED UHV:

- Efektywna powierzchnia pomiaru $\sim \mu\text{m}$
- Pomiar struktury atomowej powierzchni w zakresie energii do 250 eV (LEED)
- Jakościowe informacje o składzie chemicznym, energia do 3 KeV (AES)

ZASTOSOWANIE

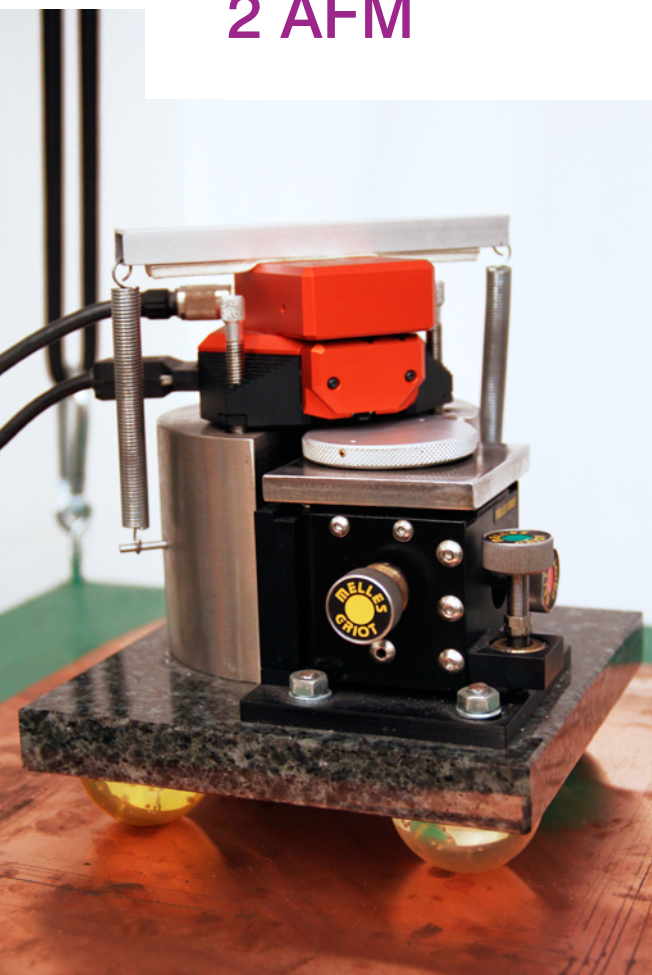
Układ pomiarowy wyposażony w szerokie możliwości preparacyjne (jak: źródła parowania wiązek atomowych i molekularnych, preparatykę termiczną, działło jonowe i elektronowe) pozwala na syntezywanie innowacyjnych nanoukładów o dużych możliwościach aplikacyjnych. Otrzymane nanostruktury na zrekonstruowanych podłożach przewodzących obrazowane są z rozdzielczością atomową z wykorzystaniem ultra wysokopróżniowego (z ang. *Ultra High Vacuum* – UHV) skaningowego mikroskopu próbnikowego (z ang. *Scanning Probe Microscopy* – SPM) UHV SPM. Globalna charakterystyka chemiczna i strukturalna realizowana jest przez spektrometr elektronów Augera (ang. *Auger Electron Spectroscopy* – AES) sprzężony z dyfraktometrem niskoenergetycznych elektronów (ang. *Low Energy Electron Diffraction* – LEED)



SŁOWA KLUCZOWE

- wytwarzanie, funkcjonalizacja i charakterystyka czystych powierzchni półprzewodnikowych oraz metalicznych

Mikroskop sił atomowych Nanosurf EasyScan 2 AFM



SŁOWA KLUCZOWE

- mikroskop sił atomowych (AFM)
- topografia powierzchni

ZASTOSOWANIE

- obrazowanie topografii badanych materiałów oraz parametrów fizycznych i chemicznych warstwy powierzchniowej
- lokalizowanie i charakterystyka poszczególnych faz w materiałach kompozytowych, przy wielkości ziaren rzędu pojedynczych nanometrów i większych
- oznaczanie ilościowe lokalnych parametrów mechanicznych powierzchni (moduł sprężystości, twardość), dzięki technice nanoindentacji pokrewnej do mikroskopii AFM
- badanie cienkich warstw, pokryć oraz bardzo małych ziaren materiału dzięki niewielkim rozmiarom wykonywanych indentacji, (możliwość pomiaru przy zagłębieniu próbника w próbkę poniżej 100 nm)

Prowadzone badania obejmują między innymi:

- badania wpływu promieniowania UV na właściwości mechaniczne i strukturę polimerów i kompozytów polimerowych (PMMA, PPS, PS, PAA, PP, PLA, PET, PVC)
- badania nanomechaniczne materiałów typu *molecularly imprinted polymer films*
- badania nanokompozytów na bazie pochodnych celulozy zawierających krzemionkę
- badania fotoindukowanych zmian w azobenzenie metodami nanoindentacji
- badania wypełnień światłoutwardzalnych

DANE TECHNICZNE

- maksymalny obszar skanowania - $11 \times 11 \mu\text{m}^2$
- maksymalny zakres w kierunku osi Z - $2 \mu\text{m}$
- rozdzielczość w kierunku Z - $0,027 \text{ nm}$
- rozdzielczość w płaszczyźnie XY - $0,15 \text{ nm}$

Tryby pomiarowe:

- statyczny: pomiar w modzie stałej siły, stałej wysokości, w trybie przewodzącym oraz spektroskopii sił
- dynamiczny: pomiar w modzie przerywanego kontaktu z obrazowaniem kontrastu fazowego, sił magnetycznych oraz modulacji sił

DANE TECHNICZNE

System mikroramanowski *inVia* jest układem pomiarowym o wysokiej czułości i umożliwia pomiary:

- przy wykorzystaniu trzech długości fali linii laserowych: 488, 514,5 i 785 nm
- w zakresie pomiarowym $100\text{-}10000\text{ cm}^{-1}$
- niskoczęstotliwościowe od 10 cm^{-1} - po zastosowaniu filtra NExT
- z rozdzielczością spektralną 2 cm^{-1}
- w zakresie temperatur $77\text{-}875\text{ K}$
- spolaryzowanych widm Ramana
- konfokalnego profilowania głębokościowego z rozdzielczością $2\text{ }\mu\text{m}$
- topografii powierzchni materiałów z rozdzielczością przestrzenną $1\text{ }\mu\text{m}$
- z możliwością akumulacji widm w przypadku bardzo słabych sygnałów (znikomo małej ilości badanej substancji)

Materiały (próbki) przeznaczone do badań nie wymagają specjalnej preparatyki

Mikroskop ramanowski InVia firmy Renishaw

SŁOWA KLUCZOWE

- mikroskopia ramanowska
- mapowanie ramanowskie powierzchni materiałów
- pomiary temperaturowe

.....

ZASTOSOWANIE

- badanie materiałów krystalicznych, cienkowarstwowych, półprzewodnikowych, biologicznych, farmaceutycznych, polimerowych oraz hetero- i nanostruktur, metodą nieinwazyjną, pozwalającą m.in. na:
 - spektroskopową charakteryzację materiałów
 - identyfikację mieszanin, zanieczyszczeń i defektów
 - określanie składu chemicznego i poziomu naprężeń struktur cienkowarstwowych
- badania ramanowskich map powierzchni i profili konfokalnych materiałów

Na zlecenie wykonywano badania następujących materiałów:

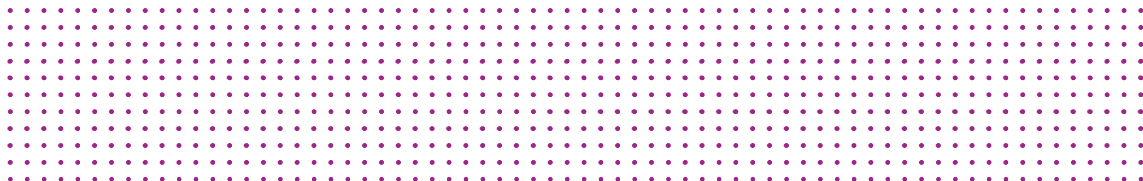
- związków polimerowych stosowanych do wytwarzania folii ochronnych wyświetlaczy LCD
- związków chemicznych stosowanych w farmacji i stomatologii
- stopów metali stosowanych do wytwarzania zbiorników ściekowych

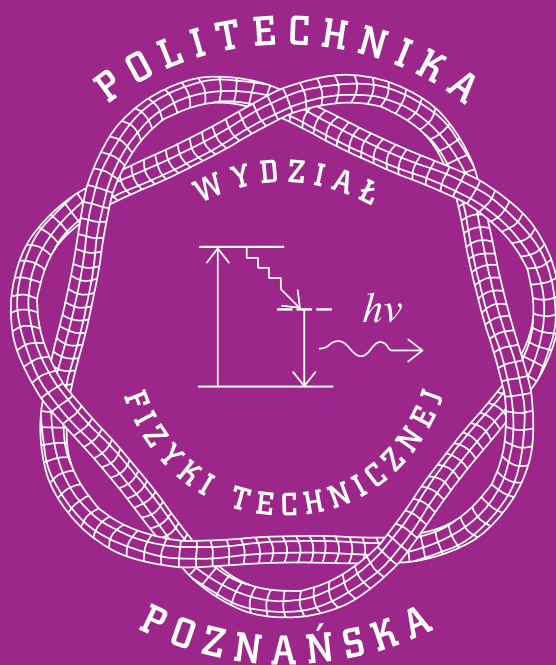


Kontakt

- 4** Skaningowy mikroskop konfokalny Zeiss LSM 710
dr inż. Andrzej Biadasz
+48 61 665 3182
andrzej.biadasz@put.poznan.pl
- 5** Stanowisko badawcze spektroskopii absorpcyjnej
dr inż. Andrzej Biadasz
+48 61 665 3182
andrzej.biadasz@put.poznan.pl
- 6** Stanowisko do pomiaru emisji światła
mgr inż. Bartosz Bursa
+48 61 665 3182
bartosz.bursa@put.poznan.pl
- 7** Układ do wytwarzania warstw Langmuira, Langmuira-Blodgett, Langmuira-Shaefera i pomiaru absorpcji światła in situ warstw Langmuira
dr inż. Andrzej Biadasz
+48 61 665 3182
andrzej.biadasz@put.poznan.pl
- 8** Symulator oświetlenia słonecznego do pomiaru właściwości fotoelektrycznych ogniwo fotowoltaicznych Sun 3000
mgr inż. Bartosz Bursa
+48 61 665 3182
bartosz.bursa@put.poznan.pl
- 9** Spektrofotometr PerkinElmer LAMBDA 20
dr inż. Małgorzata Niedbalska
+48 61 665 3171
malgorzata.niedbalska@put.poznan.pl

- 10** **Spektrofluorymetr PerkinElmer LS 55**
dr inż. Małgorzata Niedbalska
+48 61 665 3171
malgorzata.niedbalska@put.poznan.pl
- 11** **Mikroskop UHV STM/AFM + LEED,
spektrometr elektronów Augera**
dr inż. Wojciech Koczorowski
+48 61 665 3184
wojciech.koczorowski@put.poznan.pl
- 12** **Mikroskop sił atomowych Nanosurf EasyScan 2 AFM**
dr Maciej Kamiński
+48 61 665 3184
maciej.kaminski@put.poznan.pl
- 13** **Mikroskop ramanowski InVia firmy Renishaw**
dr hab. Tomasz Runka
+48 61 665 3170
tomasz.runka@put.poznan.pl





POLITECHNIKA POZNAŃSKA