

Nanotechnologijų inžinerija

18 ECTS

T150M221 Nanomokslas: nanomedžiagų kūrimas ir analizė

T150M222 Švariojo kambario technologijos

T165M001 Optinės technologijos ir spektroskopija

ktu

1922

medžiagų
mokslo
institutas

Kompetencija:

- kurti ir analizuoti nanodarinius;
- vystyti gebėjimą dirbti nano- srities technologine ir analitine įranga, užtikrinančia aukštųjų technologijų specialistų rengimą ir šiuolaikinių mokslinių taikomųjų tyrimų plėtrą;
- įgyjami gebėjimai suformuoto uždavinio įvykdymui sudaryti planą ir jį įgyvendinti: atlikti literatūros apžvalgą, parinkti technologinę įrangą ir technologinius parametrus, atlikti analizę ir apibendrinti rezultatus.

Studijų programos MAG kompetencijų blokui „Nanotechnologijų inžinerija“

1	621H17002	Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba	
2	621H17001	Aplinkosaugos inžinerija	
3	621J40004	Aprangos mados inžinerija	
4	621N40002	Apskaita ir auditas	
5	621K10001	Architektūra	
6	621H81004	Chemijos inžinerija	
7	621X20004	Edukologija	
8	621L10008	Ekonomika	
9	621H61002	Elektronikos inžinerija	
10	621H63003	Elektros energetikos inžinerija	
11	621H63005	Elektros energetikos sistemos	
12	621N30006	Finansai	
13	621H74002	Grafinių komunikacijų inžinerija	
14	621E10003	Informacijos ir informacinių technologijų sauga	
15	621E15001	Informacinių sistemų inžinerija	
16	621I10003	Informatika	
17	621H64001	Išmaniosios telekomunikacijų technologijos	
18	621E40001	Maisto mokslas ir sauga	
19	621N50007	Marketingo valdymas	
20	621H30001	Mechanikos inžinerija	
21	621J53001	Medienos inžinerija	
22	621J50005	Medžiagų mokslas	
23	621J80002	Nekilnojamojo turto valdymas	
24	621J40001	Plastikų inžinerija	
25	621J70004	Pramoninė biotechnologija	
26	621E16001	Programų sistemų inžinerija	
27	621N24002	Projektų vadyba	
28	621H20001	Statybos inžinerija	
29	621F10003	Taikomoji chemija	
30	621F30005	Taikomoji fizika	
31	621G10003	Taikomoji matematika	
32	621N12004	Tarptautinis verslas	
33	621U60002	Technikos kalbos vertimas ir lokalizacija	
34		Tekstilės inžinerija	
35	621E30001	Termoinžinerija	
36	621E20001	Transporto priemonių inžinerija	

T150M221

Nanomokslas:
nanomedžiagų
kūrimas ir analizė



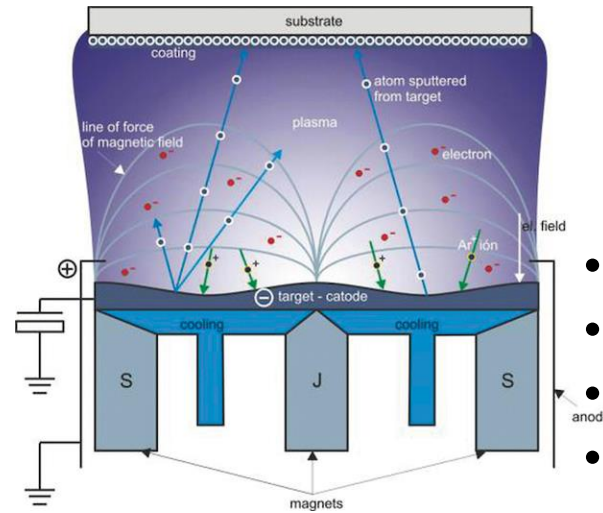
Nanosluoksniai ir nanodariniai

- Deimanto tipo anglis
- 0D + 3D nanodariniai - nanokompozitai
- 1D nanodariniai – anglies nanovamzdeliai
- 2D nanodariniai – grafas, monomolekuliniai sluoksniai
- Naujos plazmoninės medžiagos – TiN, ZrN



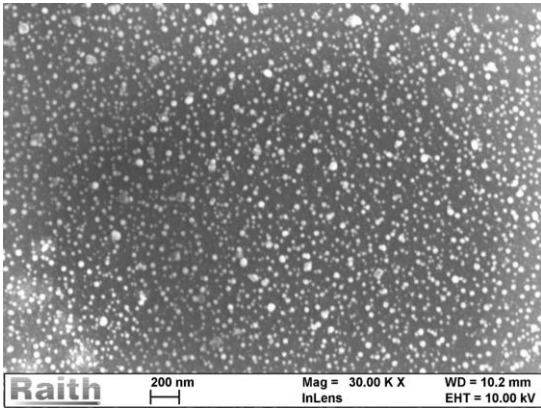
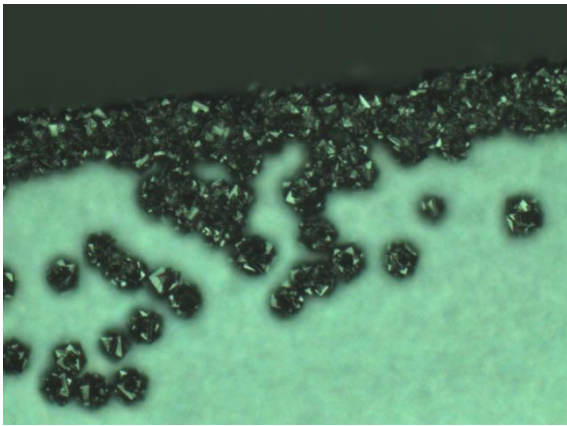
Auginimo technologijos

- Vakuuminis garinimas
- Magnetroninis dulkinimas
- Reaktyvusis magnetroninis dulkinimas
- Jonpluoštė sintezė
- Plazma aktyvuotas cheminis nusodinimas iš garų fazės
- Langmuir-Blodgett nusodinimas
- Plazminis purškimas



T150M221

Nanomokslas:
nanomedžiagų
kūrimas ir analizė

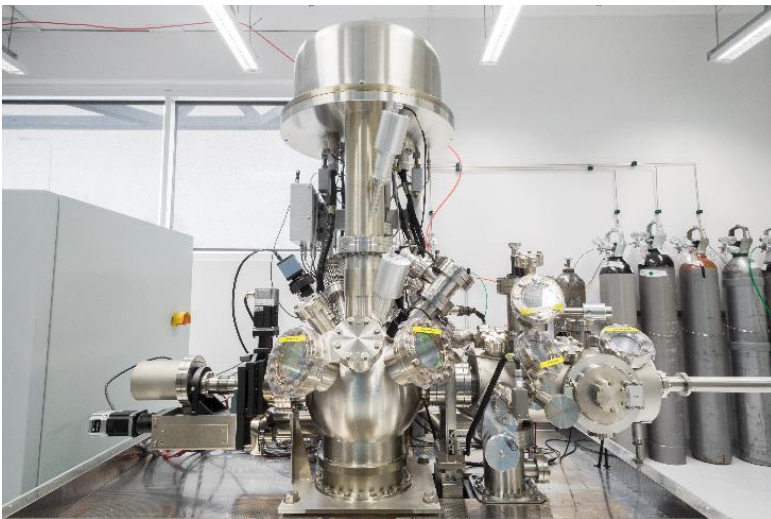
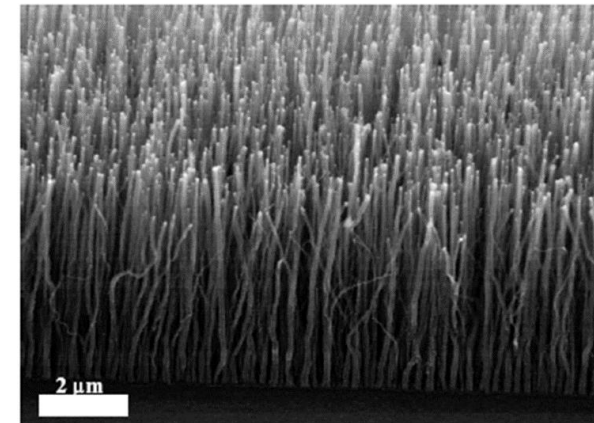
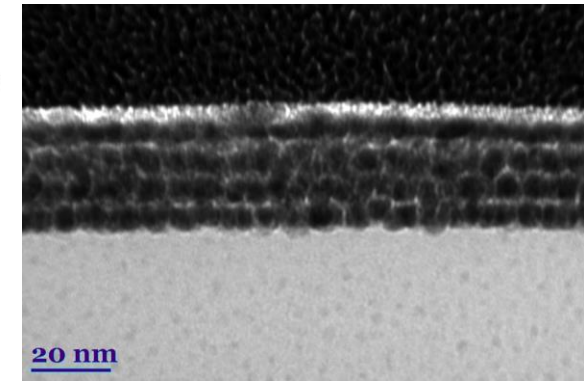
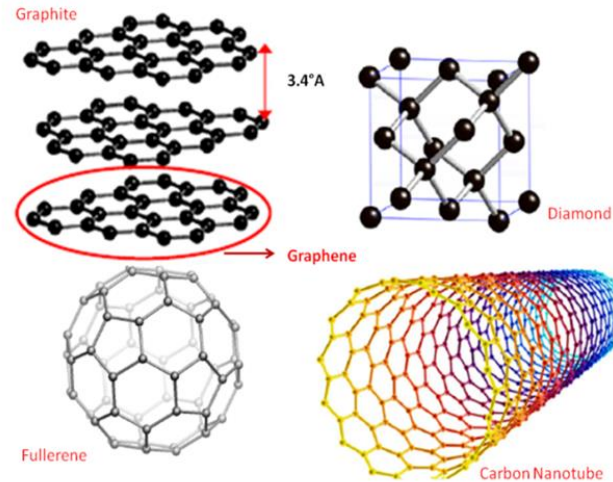
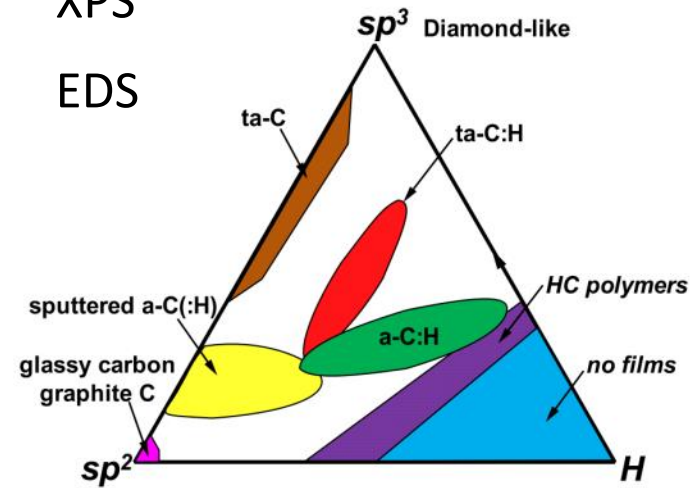


Struktūros tyrimas

- XRD
- Raman

Cheminės sudėties tyrimas

- XPS
- EDS

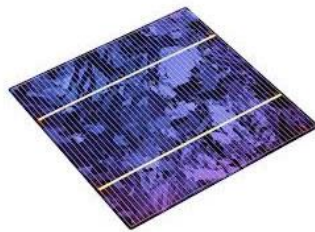
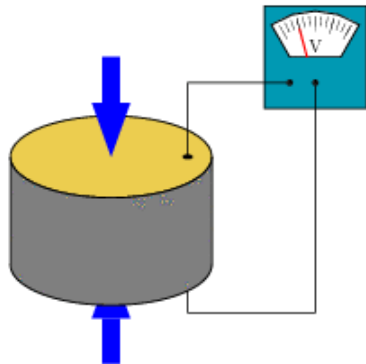
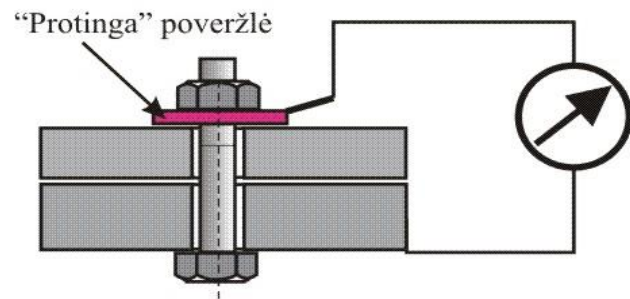


T150M221

Nanomokslas:
nanomedžiagų
kūrimas ir analizė

Savybės

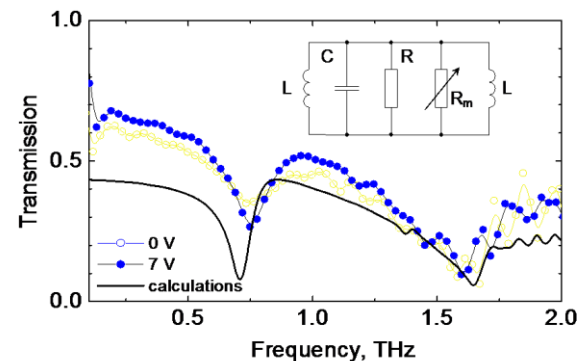
- **Elektrinės** – varža, VACH, VFCh (C-V), impedanso spektroskopija
- **Fotoelektrinės** – fotosrovė, foto EVJ
- **Pjezovaržinės** – keitimo faktoriai
- **Termovaržinės** – elektrinės savybės ir temperatūra
- **Mechaninės** – mikrokietis, plonų nanostruktūrizuotų sluoksnių sukibimas su pagrindu



Poly-Crystalline
Solar Cell

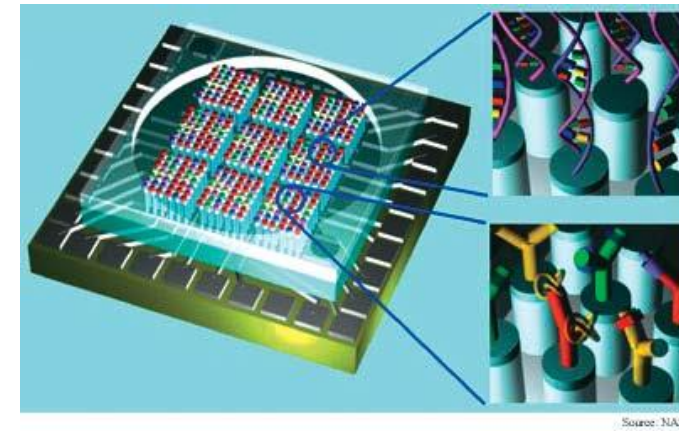
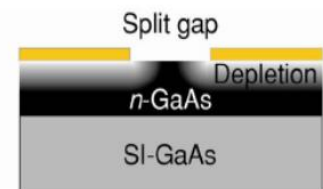
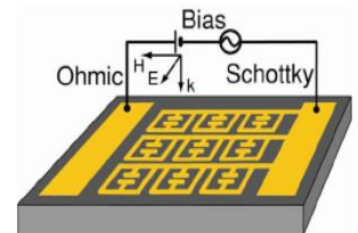
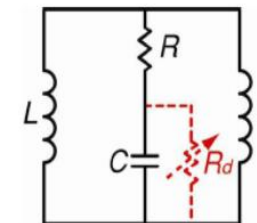
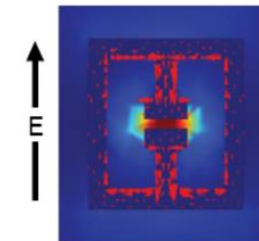


Mono-Crystalline
Solar Cell



Prietaisai ir taikymai

- Elektrinės – diodai ir lauko tranzistoriai
- Fotoelektrinės – fotojutikliai, saulės elementai
- Pjezovaržinės – įtempių, jėgos, slėgio jutikliai
- Termovaržinės – temperatūros jutikliai, termistoriai
- Mechaninės – apsauginės dangos



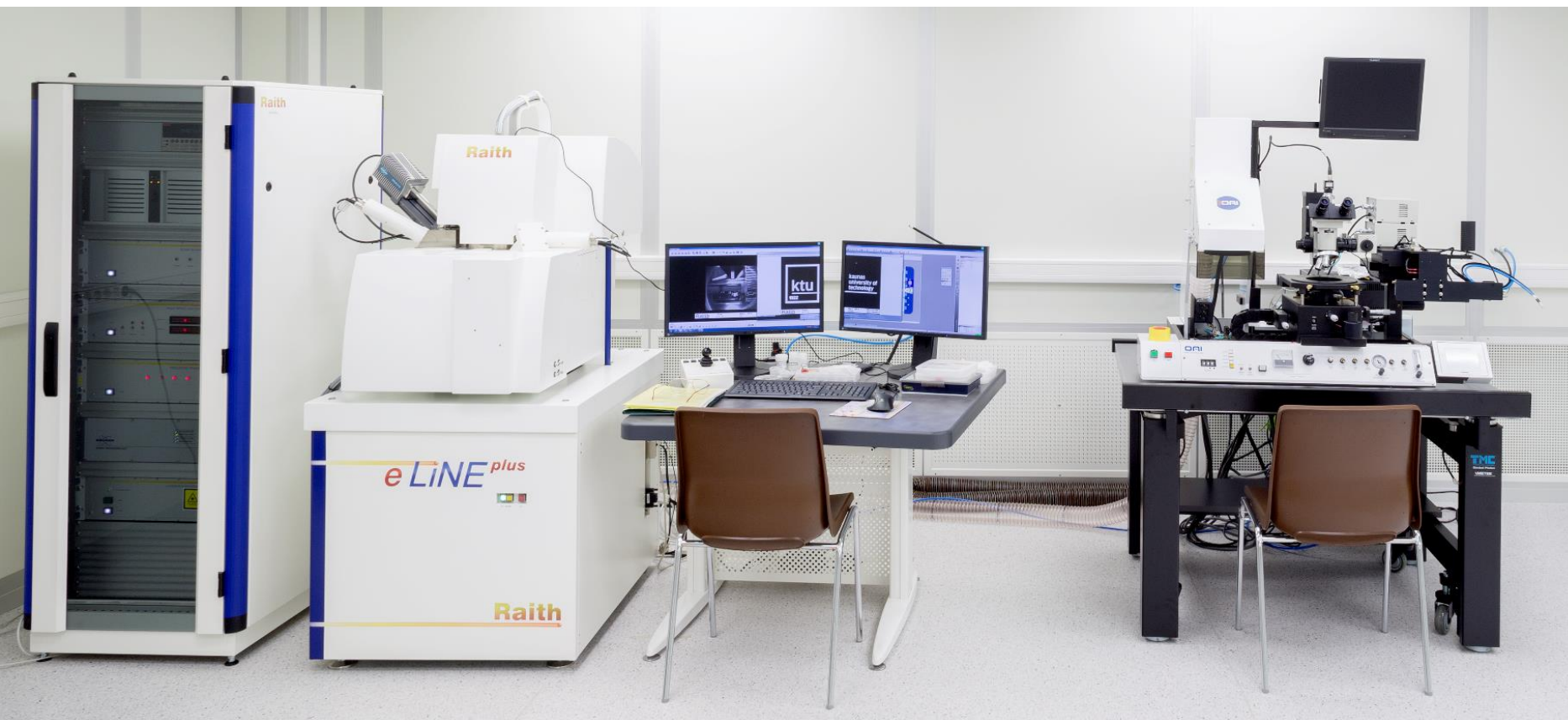
T150M222 Švariojo kambario technologijos

Švarioju kambariu vadinama uždara erdvė, kurioje kontroliuojama aplinkos temperatūra, drėgmė, slėgis ir mažų dalelių (dulkių) koncentracija.

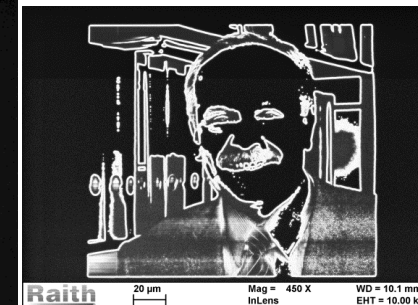
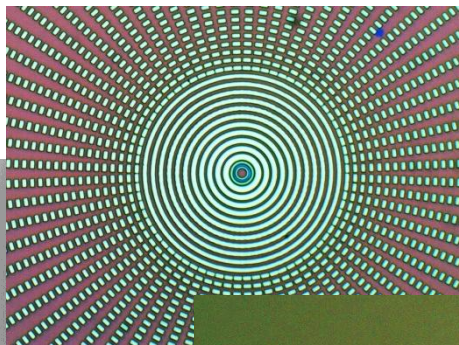
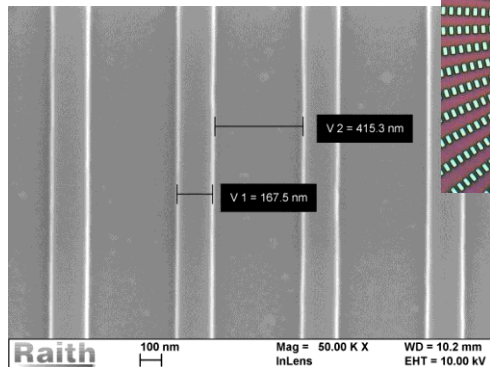


T150M222 Švariojo kambario technologijos

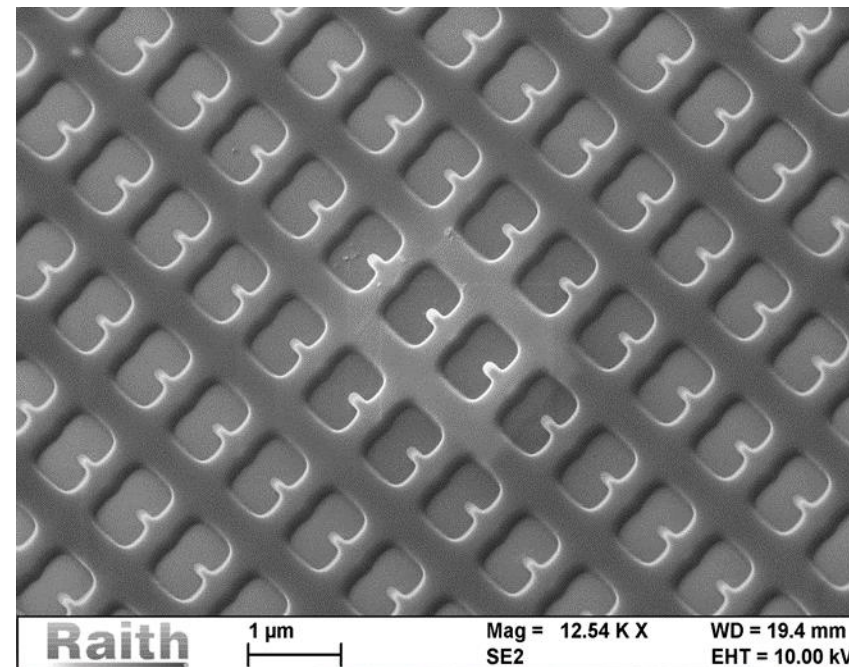
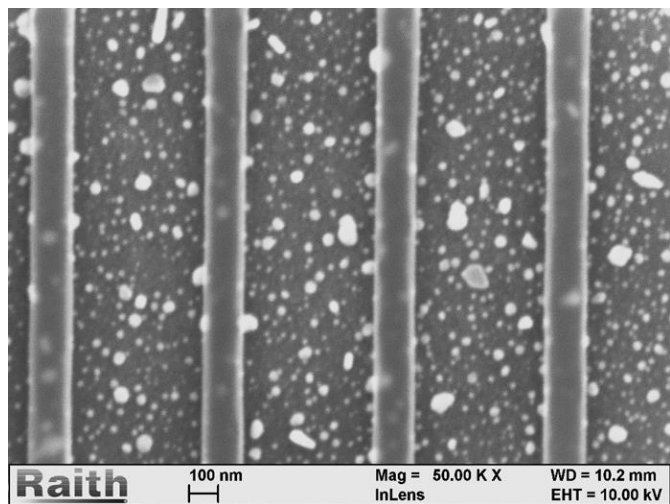
- Didelės skyros elektronų pluošto nanolitografijos ir vaizdinimo bei cheminės analizės sistema „Raith e_LiNE plus“
- Sutapdinimo ir eksponavimo įrenginys OAI Model 204
- Gilaus reaktyvaus joninio ėsdinimo įrenginys (PlasmaTherm)



Mikro/nano technologijų taikymas dokumentų apsaugai



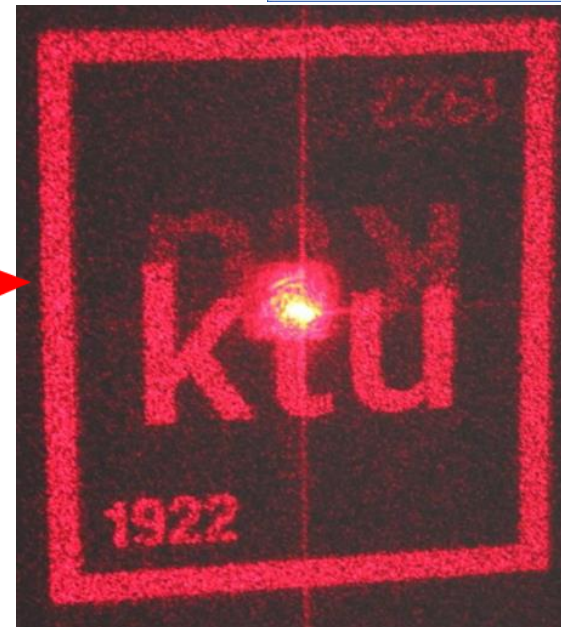
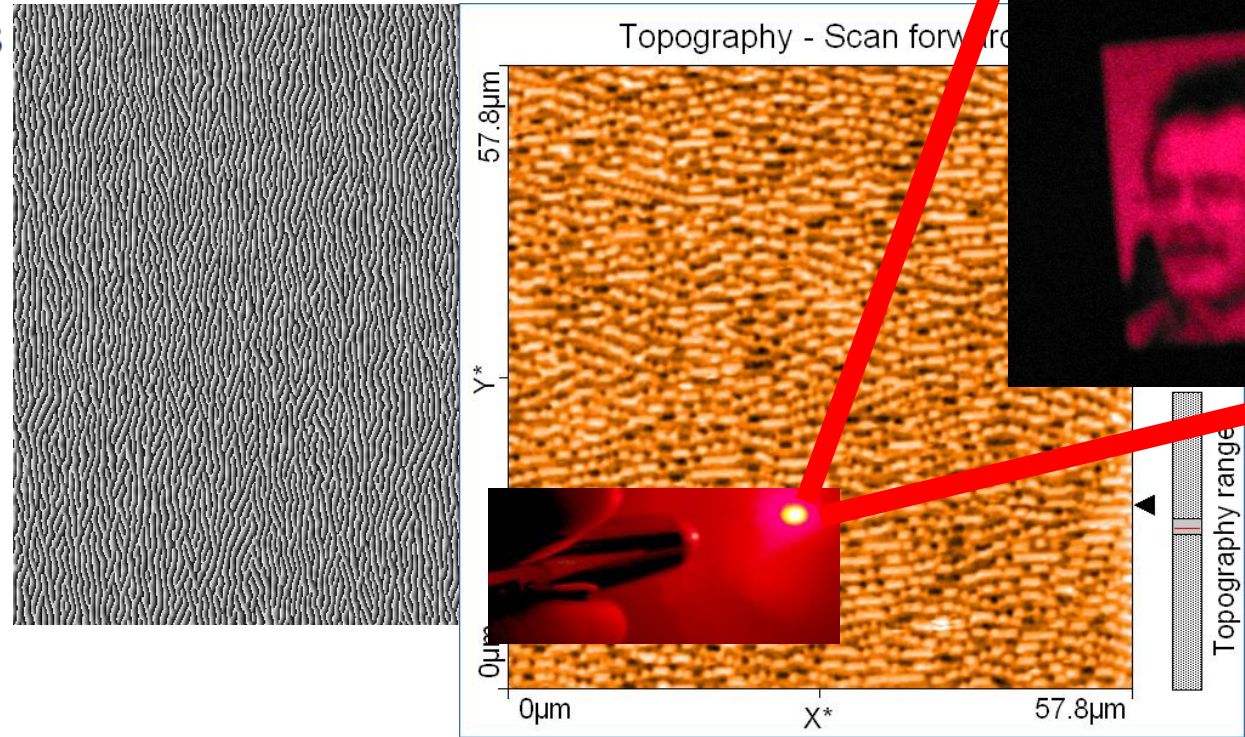
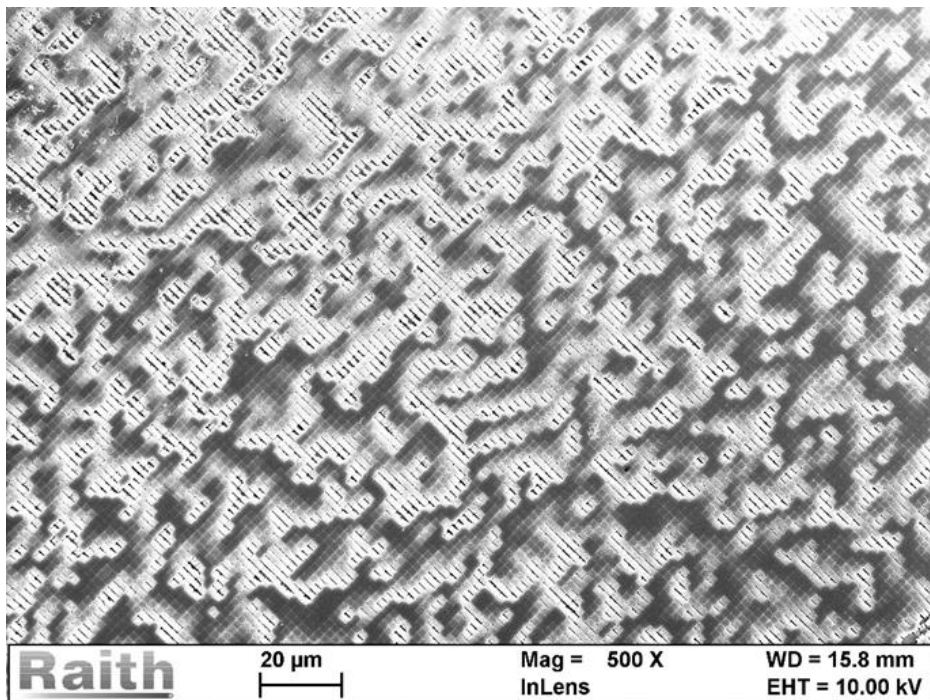
Nanometrinės metamedžiagų struktūros plazmonikai



T150M222 švariojo kambario technologijos

3D elektroninė nanolitografija:

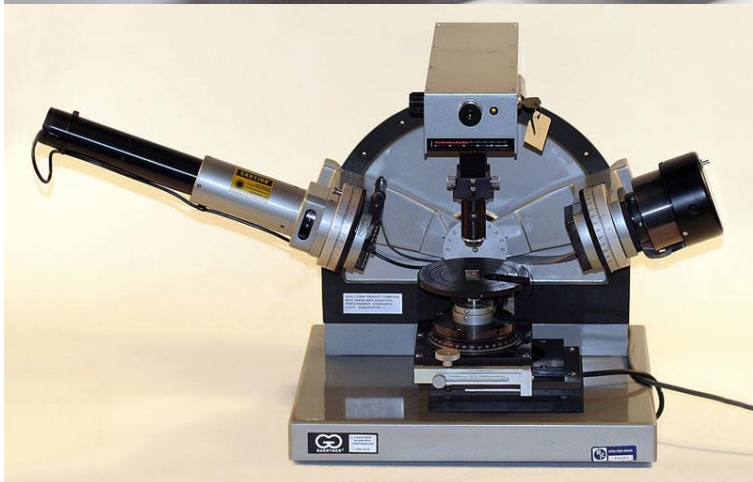
- kompiuterinėms hologramoms
- KTU hologramai



T150M222 Švariojo kambario technologijos

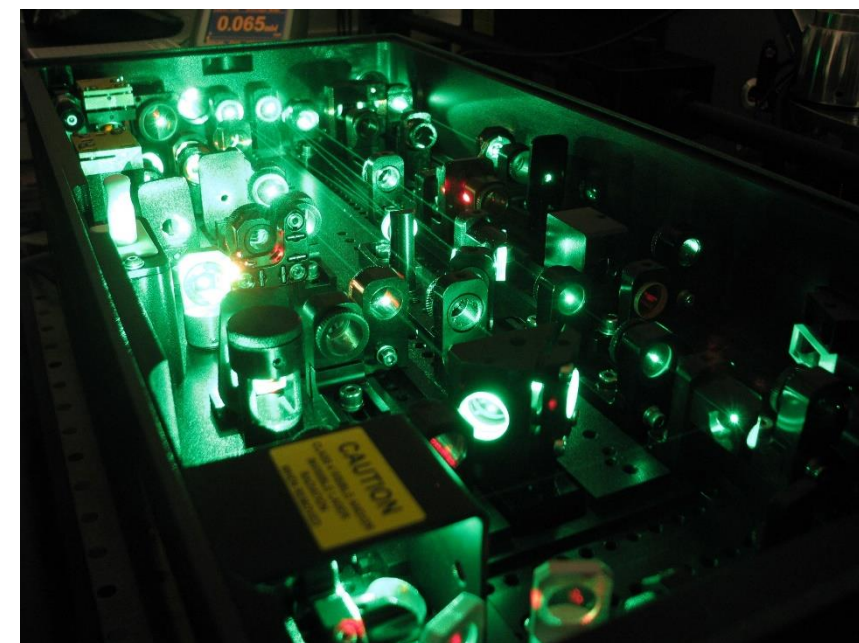
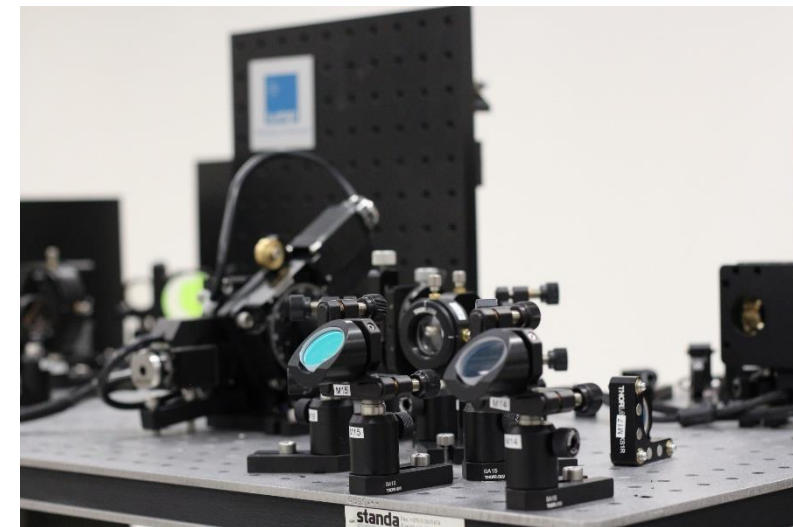
Analitinė įranga

- Optinis mikroskopas
- Skenuojantis elektroninis mikroskopas
- Atominių jėgų mikroskopas
- Lazerinis elipsometras



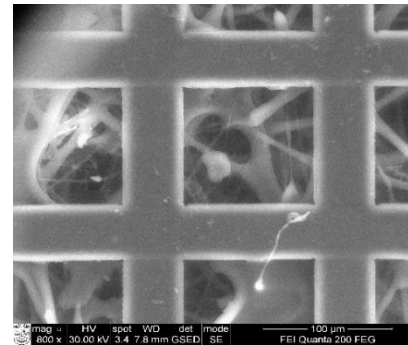
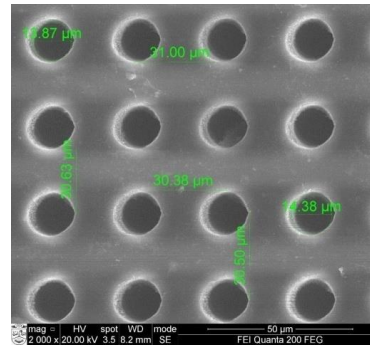
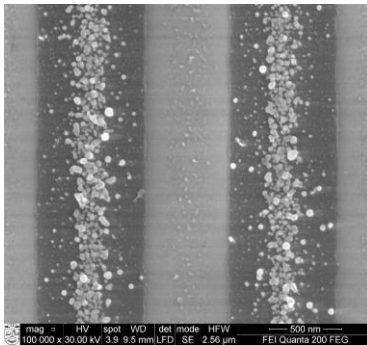
T165M001 Optinės technologijos ir spektroskopija

Mikro- ir nanostruktūrų kūrimas lazerinėmis technologijomis



Mikro- ir nanostruktūrų kūrimas lazerinėmis technologijomis

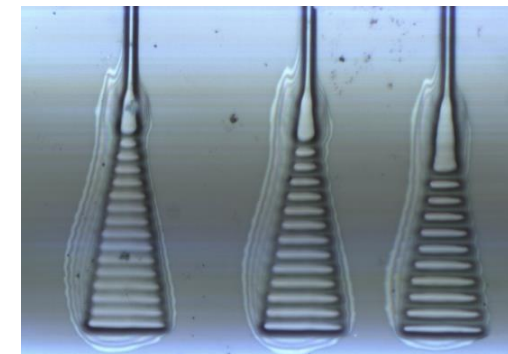
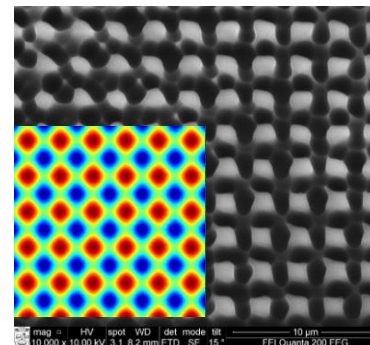
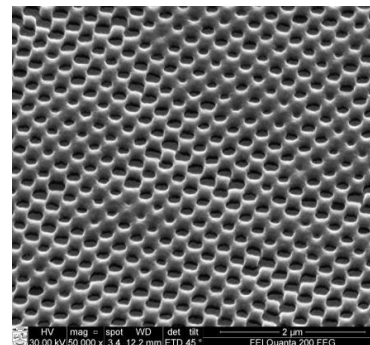
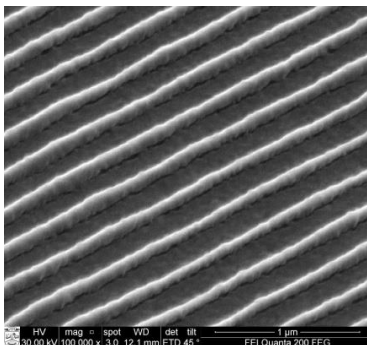
Fs lazerinis mikrofabrikavimas



Tiesioginis užrašymas fotoreziste



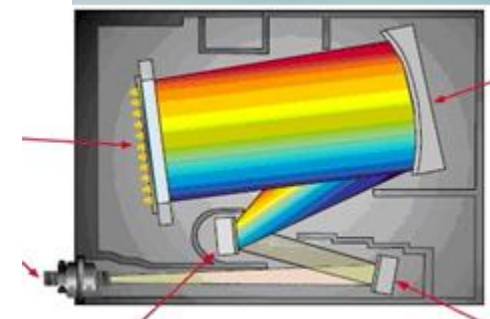
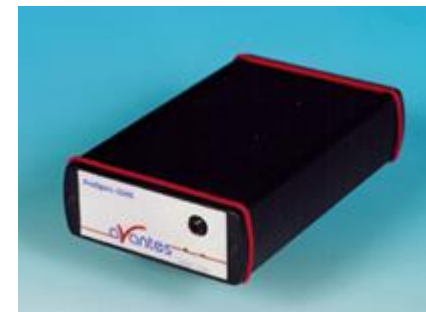
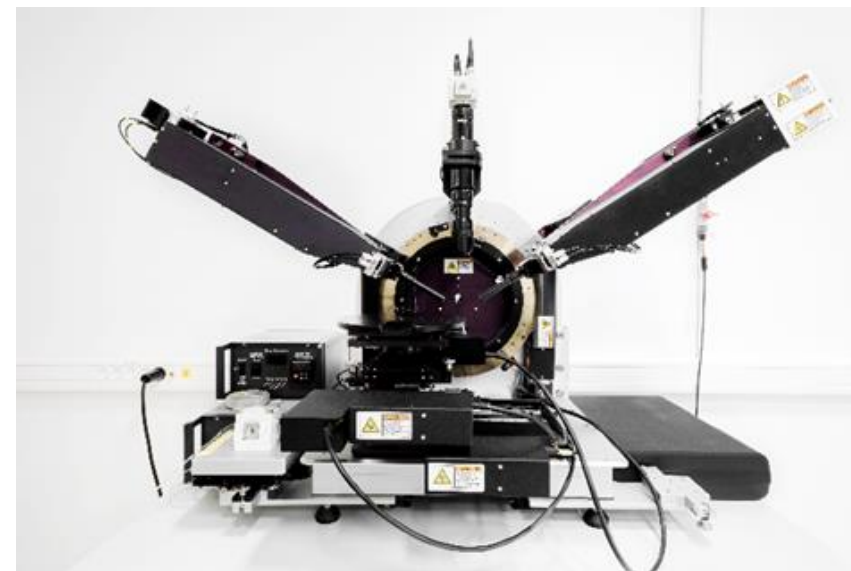
Holografinė litografija fotoreziste (CW), $\lambda=371\text{nm}$, 405nm , 441nm



T165M001 Optinės technologijos ir spektroskopija

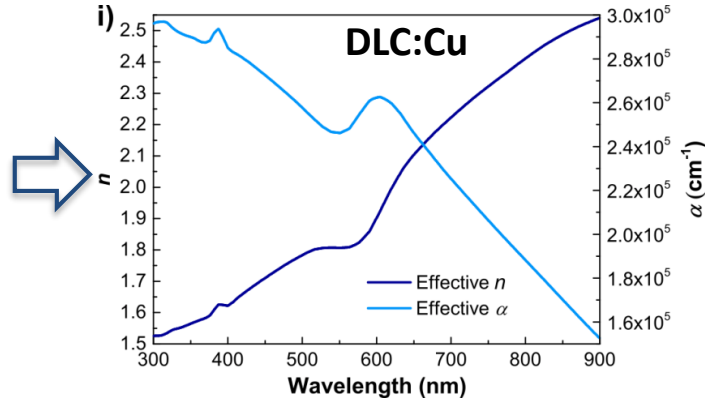
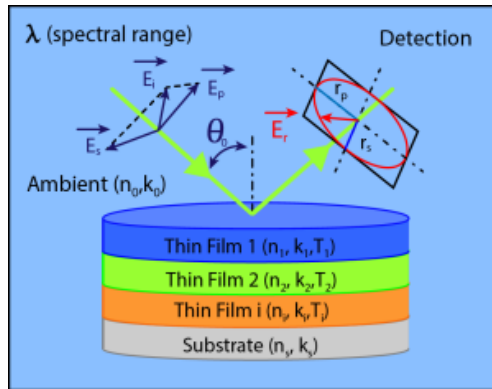
Nanoobjektų tyrimas spektroskopiniais metodais

- Spektroskopinis elipsometras,
- žadinimo zondavimo spektroskopija,
- UV-VIS,
- FTIR ir NIR
- Ramano spektroskopija

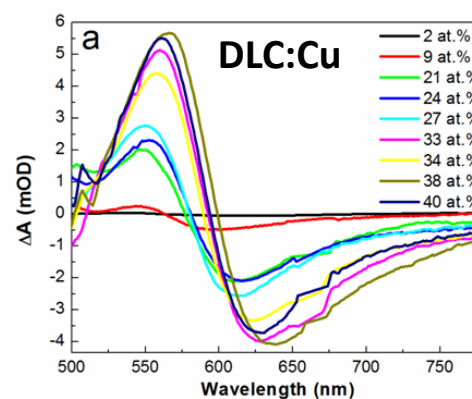
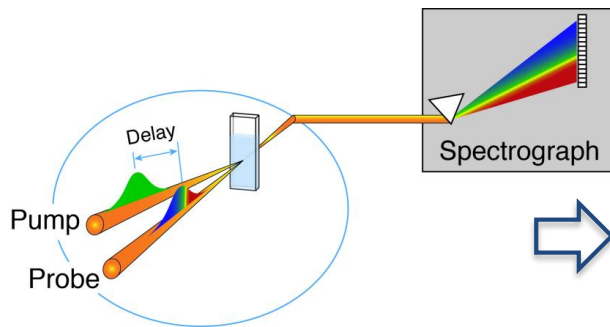


Nanoobjektų tyrimas spektroskopiniais metodais

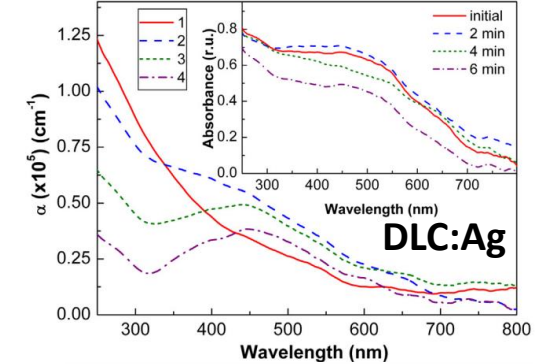
Spektroskopinė elipsometrija



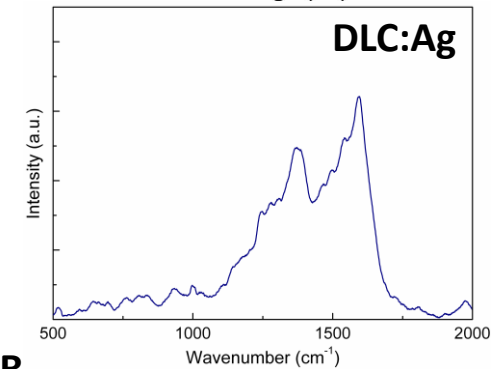
Žadinimo zondavimo spektroskopija



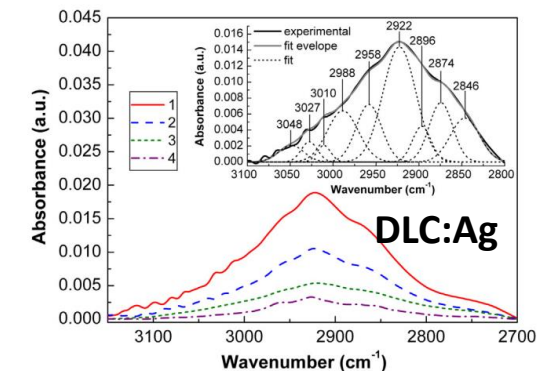
UV-VIS



RS



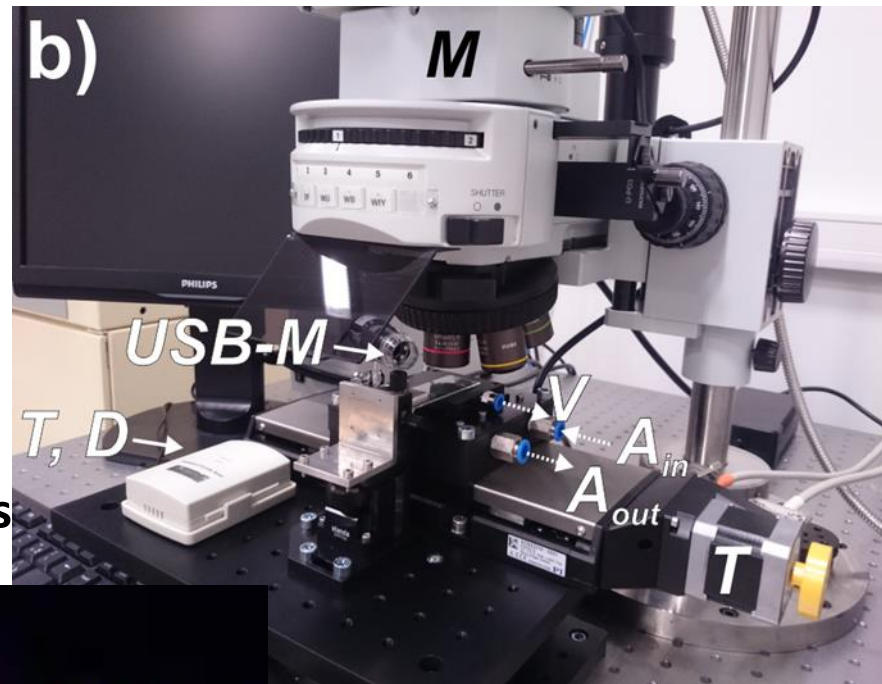
FTIR



T165M001 Optinės technologijos ir spektroskopija

Taikymas

- Optiniai apsaugos ženklai;
- Bangos fronto dalikliai;
- Optiniai jutikliai;
- Kapiliarinis nanodalelių surinkimas



www.holtida.lt

