



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

STUDIJŲ MODULIO PROGRAMA (SMP)

Modulio kodas	T	165	M	001	Atestuotas iki	2025	09	01	Atnaujinimo data		
	Mokslų šaka		Progr.	Registr. Nr.							

Pavadinimas

Optinės technologijos ir spektroskopija

Būtinasis pasirengimas modulio studijoms

Baziniai fizikos, matematikos ir informacinių technologijų pagrindai

Pagrindinis tikslas

Įsisavinti mikro- ir nanostruktūrų kūrimo lazerinėmis technologijomis principus bei šių struktūrų tyrimui naudojamus spektroskopinius metodus. Įgyti praktinių žinių nanostruktūrų formavimui ir jų tyrimui.

Siekiami modulio studijų rezultatai

Eil.nr.	Rezultatai	Studijų metodai	Studento pasiekimų vertinimo metodai
1	Geba apibrėžti pagrindinius mikro ir nanostruktūrų projektavimo bei modeliavimo principus.	Grupinis (komandinis) projektas, Laboratoriniai darbai, Paskaita	Egzaminas žodžiu, Laboratorinio darbo gynimas, Projekto ataskaita
2	Geba suprojektuoti nanobjektų šabloną, prognozuoti jo optinį atsaką.	Grupinis (komandinis) projektas, Laboratoriniai darbai, Paskaita	Egzaminas žodžiu, Laboratorinio darbo gynimas, Projekto ataskaita
3	Geba kurti nanoobjektus pastovios veikos ir ultratrumpų impulsų lazeriais.	Grupinis (komandinis) projektas, Laboratoriniai darbai, Paskaita	Egzaminas žodžiu, Laboratorinio darbo gynimas, Projekto ataskaita
4	Geba atlikti mikro ir nanostruktūrų matavimus spektroskopine įranga.	Grupinis (komandinis) projektas, Laboratoriniai darbai, Paskaita	Egzaminas žodžiu, Laboratorinio darbo gynimas, Projekto ataskaita
5	Geba pasirinkti tinkamiausią analitinį metodą nanostruktūrų apibūdinimui ir interpretuoti rezultatus.	Grupinis (komandinis) projektas, Laboratoriniai darbai, Paskaita	Egzaminas žodžiu, Laboratorinio darbo gynimas, Projekto ataskaita

Anotacija

Įsisavinama pastovios veikos ir ultratrumpų impulsų lazerio veikimo principai, jų panaudojimo galymybės formuojant mikro ir nanostruktūras bei prietaisus. Gebama pritaikyti spektroskopinius metodus konkrečių nanoobjektų tyrimui, analizuoti bei interpretuoti rezultatus.

Modulio paskirtis

Universitetinių studijų lygmuo		Dalykų grupė	Dalyko lygis
Pakopa	Laipsnis		
Antroji	Magistrantūros	Studijų krypties gilinimosi	Gilinamasis

Studijų sritis arba kryptis pagal studijų finansavimo metodiką

1.2 Archeologijos studijų kryptis, ugdymo mokslų, informatikos mokslų, fizinių mokslų, gyvybės mokslų studijų krypčių grupės, burnos priežiūros, visuomenės sveikatos, farmacijos, mitybos, medicinos technologijų studijų kryptys, žemės ūkio mokslų, inžinerijos mokslų (išskyrus pilotų rengimą), technologijų mokslų studijų krypčių grupės, psichologijos, klasikinių studijų, filologijos pagal kalbą, vertimo, regiono studijų kryptys, matematikos mokslų studijų krypčių grupė, reabilitacijos, slaugos ir

Dalys (skirčiai) ir temos

Eil. Nr.	Pavadinimai
1.	Nanostruktūrų projektavimas ir elgsenos modeliavimas.
2.	Darbo su intensyvios lazerinės spinduliuotės šaltiniais principai.
3.	Mikro ir nanoobjektų formavimas pastovios veikos lazeriu.
4.	Mikro ir nanoobjektų formavimas ultratrumpų impulsų lazeriu.
5.	UV/VIS ir fluorescencijos spektroskopijos taikymas tiriant mikro ir nanostruktūras.
6.	Ramano mikrospektroskopijos ir paviršiuje stiprinamos Ramano sklaidos (SERS) principai ir taikymai.
7.	Furjė transformacijos infraraudonųjų spindulių spektroskopija (FTIR ir NIR).

Eil. Nr.	Pavadinimai
8.	Žadinimo – zondavimo spektroskopija. Principai ir rezultatų analizė.
9.	Spektroskopinė elipsometrija. Principai ir taikymai tiriant nanoobjektus.

Žinių ir gebėjimų įvertinimo tvarka:

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Modulio galutinį įvertinimą sudaro tarpinių atsiskaitymų ir galutinio atsiskaitymo pažymiai, juos padauginant iš svertinių koeficientų (procentinių dedamųjų) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil.Nr.	Pavadinimas	Leidinio KTU bibliotekoje		Ar yra KTU knygyne	Egz. sk. fakultete
		šifras	egz. sk.		
1.	Bahaa E. Saleh, Teich, Malvin Carl, Fundamentals of photonics // Wiley-Interscience, 2007, 1171 p.	E29645	2	Ne	
2.	Demtroder, W., Laser spectroscopy Vol. 1 // Springer, 457 p.	-	0	Ne	
<i>Komentaras: Egzempliorius KTU Medžiagų mokslo institute</i>					
3.	Demtroder, W., Laser spectroscopy Vol. 2 // Springer, 697 p.			Ne	
<i>Komentaras: Egzempliorius KTU Medžiagų mokslo institute</i>					
4.	Guobienė, A. ir kt., Medžiagų mokslas: laboratoriniai darbai. Mokomoji knyga // Dakra, 2013, 130 p.			Ne	60
<i>Komentaras: Egzempliorius KTU Medžiagų mokslo institute</i>					
5.	Fujiwara, H., Spectroscopic Ellipsometry: Principles and Applications // Wiley & Sons, 2007, 369 p.			Ne	
<i>Komentaras: Elektroninis išteklius (http://ktu.library.lt/F?func=direct&local_base=ktu01&doc_number=000158242)</i>					
6.	Barat, K., Laser Safety in the Lab // SPIE press, 2013, 166 p.			Ne	
<i>Komentaras: Elektroninis išteklius (http://ktu.library.lt/F?func=direct&local_base=ktu01&doc_number=000199563)</i>					

Papildoma literatūra

Eil.Nr.	Pavadinimas
1.	Schäfer, M., Computational engineering - introduction to numerical methods, Springer, 2006, 321 p. (Electronic version)
2.	Lakowicz, J.R., Principles of fluorescence spectroscopy, Springer, 2006, 954 p. (KTU library: E29681)
3.	Vandenabeele, P., Practical Raman spectroscopy : an introduction, Wiley, 2013, 161 p. (KTU library: D215099)
4.	Diem, M., Modern vibrational spectroscopy and micro-spectroscopy [elektroninis išteklius] : theory, instrumentation, and biomedical applications, Wiley, 2015, 411 p.

Užsiėmimams reikalingos auditorijos (patalpos), techninė bazė ir programinė įranga

Užsiėmimo tipas	Auditorijos (patalpos) tipas	Nominalus vietų skaičius auditorijoje	Būtina įranga/pastabos
Teorija	(Klasikinė) auditorija	30	Projektorius, kompiuteris, interneto prieiga
Laboratorinis	Specializuota mokomoji laboratorija	10	Specializuota technologinė ir analitinė įranga, kompiuteris, interneto prieiga.
Savarankiškas darbas	(Klasikinė) auditorija	10	Kompiuteriai, interneto prieiga.

Dėstytojas

	Pareigos	Vardas, pavardė
Atsakingas dėstytojas	docentas	Asta TAMULEVIČIENĖ

Padalinys

	Pavadinimas	Kodas	Indėlis, %
Atsakingas padalinys	Medžiagų mokslo institutas	70	100

Dėstomoji kalba

Rudens semestre:	Lietuvių, Anglų
Pavasario semestre:	Lietuvių, Anglų

Vedimo forma

Eil. nr.	Vedimo forma	Semestras		Struktūra					Iš viso val.	Kred.
				Paskaitų	Pratybų	Laboratorinių darbų	Konsultacinių seminarų	Savarankiško darbo		
1	Pagrindinė	R	P	10	28	22	4	96	160	6

Vedimo forma Pagrindinė

Atsiskaitymas už savarankišką darbą

Atsiskaitymo forma	Galutinis atsiskaitymas	Temos(ų) Nr.	Iš viso, val.	Įtaka paž, %	Užduoties pateikimo (*) ir atsiskaitymo savaitė (o)																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-20
Laboratorinio darbo gynimas		3-9	18	30	*	*	0	*	*	0	*	0	0								
Projekto ataskaita		1-9	38	30							*									0	
Egzaminas žodžiu	√	1-9	40	40							*										0
Iš viso:	-	-	96	100																	

Vertinimo kriterijai ir sąsaja su studijų modulio rezultatais

Atsiskaitymo forma	Atsiskaitymo savaitė	Vertinimo kriterijai	Studijų rezultatai
Laboratorinio darbo gynimas	4, 7, 9, 10	<ul style="list-style-type: none"> Gebėjimas apibendrinti laboratorinio darbo metu gautus rezultatus, paaiškinti rezultatų svarbą, palyginti rezultatus su panašiais tyrimais mokslinėje literatūroje, argumentuoti išvadas. Vertinimas neigiamas (0-4) kai atsakymai į klausimus neišsamūs ir labai fragmentiški, nesusipažinta su nagrinėjama tema, nežinoma grafinė medžiaga, lygtys bei jų sprendiniai ir negebama atsakyti į papildomus klausimus. Vertinama puikiai (10) kai atsakymai į klausimus pateikti nuosekliai, aiškiai, panaudojamos formulės su paaiškinimais, kurios paaiškina nagrinėjamus reiškinius/procesus, pateikiamos priklausomybės grafinė forma, schemas su paaiškinimais, pavyzdžiai, taikomi praktikoje. 	<ul style="list-style-type: none"> Geba apibrėžti pagrindinius mikro ir nanostruktūrų projektavimo bei modeliavimo principus. Geba atlikti mikro ir nanostruktūrų matavimus spektroskopine įranga. Geba kurti nanoobjektus pastovios veikos ir ultratrumpų impulsų lazeriais. Geba pasirinkti tinkamiausią analitinį metodą nanostruktūrų apibūdinimui ir interpretuoti rezultatus. Geba suprojektuoti nanobjektų

Atsiskaitymo forma	Atsiskaitymo savaitė	Vertinimo kriterijai	Studijų rezultatai
			šabloną, prognozuoti jo optinį atsaką.
Projekto ataskaita	16	<ul style="list-style-type: none"> Vertinama kaip projekto autoriui pavyksta suvokti iškelto ir suformuluotos problemos sprendimą, suformuluoti tikslą bei uždavinius. Vertinama ar teisingai parinkta problemos sprendimo kryptis ir panaudotos technologinės ir analitinės galimybės. Vertinama neigiamai (0-4 balai) jei darbo autorius nesuvokia sprendžiamos problemos, nepasiekia tikslo ir neįvykdo uždavinių, taip pat jei nustatoma jog darbas yra plagiatas. Vertinama puikiai (10), kai darbas atitinka visus aukščiau išvardintus kriterijus, tema išsamiai ir originaliai nagrinėjama pasitelkiant modulio metu įgytas žinias. 	<ul style="list-style-type: none"> Geba apibrėžti pagrindinius mikro ir nanostruktūrų projektavimo bei modeliavimo principus. Geba atlikti mikro ir nanostruktūrų matavimus spektroskopine įranga. Geba kurti nanoobjektus pastovios veikos ir ultratrumpų impulsų lazeriais. Geba pasirinkti tinkamiausią analitinį metodą nanostruktūrų apibūdinimui ir interpretuoti rezultatus. Geba suprojektuoti nanobjektų šabloną, prognozuoti jo optinį atsaką.
Egzaminas žodžiu	17	<ul style="list-style-type: none"> Gebėjimas pristatyti pasirinktos temos aktualumą, eksperimentiškai gautus rezultatus ir jų analizę auditorijoje. Egzamino vertinimo balą sudaro: 1. Ataskaitos pristatymas (60%). 2. Pristatymo metu užduotų klausimų atsakymas (40%). 	<ul style="list-style-type: none"> Geba apibrėžti pagrindinius mikro ir nanostruktūrų projektavimo bei modeliavimo principus. Geba atlikti mikro ir nanostruktūrų matavimus spektroskopine įranga. Geba kurti nanoobjektus pastovios veikos ir ultratrumpų impulsų lazeriais.

Atsiskaitymo forma	Atsiskaitymo savaitė	Vertinimo kriterijai	Studijų rezultatai
			<ul style="list-style-type: none">• Geba pasirinkti tinkamiausią analitinį metodą nanostruktūrų apibūdinimui ir interpretuoti rezultatus.• Geba suprojektuoti nanobjektų šabloną, prognozuoti jo optinį atsaką.