



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Optoelektronika	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: dr. Sandra Pralgauskaitė Kitas (-i):	Fizikos fakultetas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Pasirenkamasis

Igyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė	7 semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: bendrosios fizikos ir kietojo kūno fizikos žinios	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	140	64	76

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Kurso tikslas – suteikti žinių apie optoelektronikos įtaisų veikimo principus, jų sandarą ir veikimo charakteristikas; ugdyti gebėjimą įvertinti optoelektroninių įtaisų charakteristikų svarbą, numatyti jų taikymo galimybes.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Fizikinių reiškinių, naudojamų optoelektronikos įtaisuose, žinojimas ir supratimas	Probleminis dėstymas, tiriamieji metodai (informacijos paieška ir analizė, pasirengimas seminaro pristatymui ir diskusijai)	Kontrolinis, seminaro pristatymas, dalyvavimas diskusijoje
Optoelektronikos įtaisų sandaros ir veikimo charakteristikų žinojimas ir supratimas	Probleminis dėstymas, tiriamieji metodai (informacijos paieška ir analizė, pasirengimas seminaro pristatymui ir diskusijai)	Kontrolinis, seminaro pristatymas, dalyvavimas diskusijoje
Gebėjimas taikyti įgytas žinias vertinant optoelektronikos įtaisų parinkimą konkrečioms taikymams.	Probleminis dėstymas, tiriamieji metodai (informacijos paieška ir analizė, pasirengimas seminaro pristatymui ir diskusijai)	Kontrolinis, seminaro pristatymas, dalyvavimas diskusijoje

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Elektromagnetinės bangos ir jų sklaidimas medžiagoje	3		0				3	4	Skaityti literatūrą nurodyta tema, pasirengti kontroliniam darbui
2. Elektromagnetinės spinduliuotės sąveika su medžiaga (šviesos sugertis, spinduliavimas, stiprinimas)	3		0				3	4	

3. Optoelektronikos medžiagos, optoelektronikos įtaisų sandaros ypatumai, kvantiniai dariniai	0		4				4	6	Skaityti literatūrą nurodyta tema, pasirengti kontroliniam darbui, rinkti ir analizuoti informaciją rengiantis seminaro pranešimui ir diskusijai
4. Šviesos detektoriai (fotorezistoriai, fotodiodai, fototranzistoriai ir kt.)	3		2				5	6	
5. Saulės elementai	1		2				3	4	
6. Šviesos šaltiniai: šviesos diodai	2		2				4	5	
7. Lazerinio spinduliavimo principai (šviesos stiprinimas, optinis rezonatorius)	2		2				4	5	
8. Puslaidininkiniai lazeriai, optiniai stiprintuvai	4		4				8	8	
9. Netiesiniai optiniai efektai	2		2				4	5	
10. Optiniai modulatoriai	2		2				4	5	
11. Optiniai perjungikliai, tankintuvai, išskirstytuvai	2		2				4	4	
12. Šviesos sklaidimas optinėse skaidulose, skaiduliniai optikos įtaisai (gardelės, interferometrai ir kt.)	4		4				8	8	
13. Optoelektroniniai jutikliai	2		4				6	8	
14. Optiniai integriniai grandynai	2		2				4	4	
Iš viso	32		32				64	76	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Kontrolinis Nr. 1	20	Semestro metu	Pateikiama 10 klausimų. Vertinimas: už kiekvieną teisingą atsakymą skiriama po 1 balą.
Kontrolinis Nr. 2	20	Semestro metu	
Kontrolinis Nr. 3	20	Semestro metu	
Seminaro pranešimas Nr.1	10	Semestro metu	Seminaro pristatymas pasirinkta tema. Vertinimas: 1 balas skiriamas, jei tema atskleista išsamiai, pristatymas pagrįstas moksline informacija, pristatymas sklandus, vaizdinės priemonės informatyvios; 0,75 balo skiriama, jei tema atskleista išsamiai, pristatymas pagrįstas moksline informacija, tačiau yra pristatymo kokybės trūkumų; 0,50 balo skiriama, jei tema atskleista nepilnai, yra pristatymo kokybės trūkumų; 0,25 balo skiriama, jei tema atskleista minimaliai, yra pristatymo kokybės trūkumų; 0 balų skiriama, jei pristatymas neparengtas.
Seminaro pranešimas Nr. 2	10	Semestro metu	
Seminaro pranešimas Nr. 3	10	Semestro metu	
Dalyvavimas seminarų diskusijose	10	Semestro metu	Iki 1 balo skiriama už aktyvų dalyvavimą seminarų diskusijose viso semestro metu.
Galutinis kaupiamasis balas arba egzaminas		Iki sesijos pabaigos	Galutinis kaupiamasis balas apskaičiuojamas susumuojant visus kaupiamuosius balus. Vietoje kaupiamojo balo galima rinktis egzaminą. Egzamino įvertinimas yra tolygus kaupiamajam balui. Egzaminas renkamasis vietoje kontrolinių ir seminarų pristatymų bei diskusijų. Egzaminui pateikiami 2 atviri klausimai. Egzaminas vertinamas 10-balėje vertinimo sistemoje pagal VU Studijų pasiekimų vertinimo tvarką.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
E. Rosencher, B. Vinter	2002	Optoelectronics	Cambridge: Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/optoelectronics/86B6621671230A798D5BFBE24266EE3F
E. Tournié, L. Cerutti	2019	Mid-Infrared Optoelectronics - Materials, Devices, and Applications	Woodhead Publishing https://www.sciencedirect.com/book/9780081027097/mid-infrared-optoelectronics
J.-M. Liu	2010	Photonic Devices	Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/photonic-devices/739EC94B86B35DEAB6C5AA4C12DE18A9

A. K. Maini	2013	Lasers and Optoelectronics: Fundamentals, Devices and Applications,	John Wiley & Sons, Incorporated https://ebookcentral.proquest.com/lib/viluniv-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1343443#
Ed.: D. Decoster, J. Harari	2009	Optoelectronic Sensors	ISTE Ltd. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470611630
Ed.: S. Kasap, P. Capper,	2017	Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials,	Springer International Publishing AG, https://ebookcentral.proquest.com/lib/viluniv-ebooks/detail.action?docID=5089231 .
V. V. Mitin, V. A. Kochelap, M. Dutta, M. A. Strosio,	2019	Introduction to Optical and Optoelectronic Properties of Nanostructures	Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/introduction-to-optical-and-optoelectronic-properties-of-nanostructures/23272C1073E0DC35512D8A7AF0D91128



COURSE UNIT (MODULE) DESCRIPTION

Course unit (module) title	Code
Optoelectronics	

Lecturer(s)	Department(s) where the course unit (module) is delivered
Coordinator: dr. Sandra Pralgauskaitė Other(s):	Faculty of Physics

Study cycle	Type of the course unit (module)
The first	Optional

Mode of delivery	Period when the course unit (module) is delivered	Language(s) of instruction
Face-to-face	The 7th (Fall) semester	Lithuanian

Requirements for students	
Prerequisites: Common knowledge of physics and the basics of solid-state physics are required	Additional requirements (if any):

Course (module) volume in credits	Total student's workload	Contact hours	Self-study hours
5	140	64	76

Purpose of the course unit (module): programme competences to be developed		
The aim of the course is to provide knowledge about the operating principles of optoelectronics, the structure and performance characteristics of the optoelectronic devices; to develop the ability to assess the importance of the characteristics of optoelectronic devices, and to estimate their application possibilities.		
Learning outcomes of the course unit (module)	Teaching and learning methods	Assessment methods
Knowledge and understanding of physical phenomena employed in optoelectronic devices	Problem-based learning, research-based learning (information search and analysis, preparation of a report and for discussion).	Test, seminar presentation, participation in discussion
Knowledge and understanding of the structure and operating characteristics of optoelectronic devices	Problem-based learning, research-based learning (information search and analysis, preparation of a report and for discussion).	Test, seminar presentation, participation in discussion
Ability to apply acquired knowledge in assessing optoelectronic devices for specific applications.	Problem-based learning, research-based learning (information search and analysis, preparation of a report and for discussion).	Test, seminar presentation, participation in discussion

Content: breakdown of the topics	Contact hours							Self-study work: time and assignments	
	Lectures	Tutorials	Seminars	Exercises	Laboratory work	Internship/work placement	Contact hours	Self-study hours	Assignments
1. Electromagnetic waves and their propagation in material	3		0				3	4	Read the literature on the topic,

2. Interaction of electromagnetic radiation with material (light absorption, emission, amplification)	3		0				3	4	prepare for the test
3. Materials for optoelectronics, design features of optoelectronic devices, quantum structures	0		4				4	6	Read the literature on the topic, prepare for the tests, search for information, and prepare a seminar presentation and discussion
4. Light detectors (photoresistors, photodiodes, phototransistors, etc.)	3		2				5	6	
5. Solar cells	1		2				3	4	
6. Light sources: light-emitting diodes	2		2				4	5	
7. Principles of laser operation (light amplification, optical resonator)	2		2				4	5	
8. Semiconductor lasers, optical amplifiers	4		4				8	8	
9. Nonlinear optical effects	2		2				4	5	
10. Optical modulators	2		2				4	5	
11. Optical switches, multiplexers, splitters	2		2				4	4	
12. Light propagation in optical fibers, fiber optic devices (gratings, interferometers, etc.)	4		4				8	8	
13. Optoelectronic sensors	2		4				6	8	
14. Optical integrated circuits	2		2				4	4	
Total	32		32				64	76	

Assessment strategy	Weight, %	Deadline	Assessment criteria
Test No. 1	20	During the semester	Test of 10 questions. Assessment: 1 point is awarded for every correct answer.
Test No. 2	20	During the semester	
Test No. 3	20	During the semester	
Seminar presentation No. 1	10	During the semester	Seminar presentation on the chosen topic. Assessment: 1 point is awarded if the topic is disclosed in detail, the presentation is based on scientific information, the presentation is fluent, and the visual means are informative; 0.75 points are awarded if the topic is disclosed in detail, the presentation is based on scientific information, but there are shortcomings in the quality of the presentation; 0.50 points are awarded if the topic is disclosed incompletely, and there are shortcomings in the quality of the presentation; 0.25 points are awarded if the topic is disclosed minimally, and there are shortcomings in the quality of the presentation; 0 points are awarded if the presentation is not prepared.
Seminar presentation No. 2	10	During the semester	
Seminar presentation No. 3	10	During the semester	
Participation in the seminar's discussions	10	During the semester	Up to 1 point is awarded for active participation in seminar discussions throughout the semester
Final score (cumulative or exam)		During the exam session	The final cumulative score is calculated by summing up all cumulative scores. An exam can be chosen instead of a cumulative score. The exam assessment is equivalent to the cumulative score. The exam is chosen instead of tests, seminar presentations and discussions. The exam consists of 2 open questions. The exam is assessed on a 10-point scale in accordance with the VU Study Achievement Assessment Procedure.

Author	Year of publication	Title	Publishing place and house or web link
E. Rosencher, B. Vinter	2002	Optoelectronics	Cambridge: Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/optoelectronics/86B6621671230A798D5BFBE24266EE3F
E. Tournié, L. Cerutti	2019	Mid-Infrared Optoelectronics - Materials, Devices, and Applications	Woodhead Publishing https://www.sciencedirect.com/book/9780081027097/mid-infrared-optoelectronics

J.-M. Liu	2010	Photonic Devices	Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/photonic-devices/739EC94B86B35DEAB6C5AA4C12DE18A9
A. K. Maini	2013	Lasers and Optoelectronics: Fundamentals, Devices and Applications,	John Wiley & Sons, Incorporated https://ebookcentral.proquest.com/lib/viluniv-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1343443#
Ed.: D. Decoster, J. Harari	2009	Optoelectronic Sensors	ISTE Ltd. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470611630
Ed.: S. Kasap, P. Capper,	2017	Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials,	Springer International Publishing AG, https://ebookcentral.proquest.com/lib/viluniv-ebooks/detail.action?docID=5089231 .
V. V. Mitin, V. A. Kochelap, M. Dutta, M. A. Strosio,	2019	Introduction to Optical and Optoelectronic Properties of Nanostructures	Cambridge University Press https://www.cambridge.org/core/books/introduction-to-optical-and-optoelectronic-properties-of-nanostructures/23272C1073E0DC35512D8A7AF0D91128