



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Polimerinės medžiagos nanotechnologijose		

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: dr. Alma Bočkusienė Kitas (-i):	Chemijos ir geomokslų fakultetas, Chemijos institutas Naugarduko 24, LT-03225 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
I pakopa	Privalomasis

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

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Bendroji chemija, Analizinė chemija, Fizikinė chemija I ir II, Organinė chemija I	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	135	80	55

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos
Siekiami suteikti žinių apie polimerų chemiją ir fiziką, ugdyti gebėjimą taikyti šias žinias gaunant polimerines nanodaleles bei jų praktiniam gavimui ir taikymui.

Programos numatomi studijų rezultatai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
A1, A2, A3, A4, A6, A7, B2, B3, B5, B6, B7, B8, C1, C2, C3, D1, D4, D5, D6.	<p>Suvoks pagrindinius polimerų sintezės būdus ir makromolekulių reakcijas ir gebės įvertinti, kaip nuo makromolekulių sandaros priklauso polimerų cheminės ir fizikinės savybės.</p> <p>Gebės palyginti stambiamolekulių junginių molekulių masių vidurkius bei polidispersiškumą, polimerizacijos laipsnį, kopolimerų sudėtį ir įvertinti reakcijos sąlygų įtaką šiems parametrams.</p> <p>Gebės įvertinti kinetinius bei termodinaminius polimerizacijos ir polikondensacijos parametrus.</p> <p>Gebės įvertinti įvairių faktorių įtaką polimerų fizikomechaninėms savybėms, tirpimui, kristalizacijai ir supermolekulinėms struktūroms.</p> <p>Gebės planuoti savo darbus laboratorijoje, vykdyti eksperimentus ir tyrimus pagal pateiktas metodikas, suvoks darbo eigos etapus, pateikti (aprašyti) ir įvertinti duomenis.</p> <p>Gebės raštu ir žodžiu pristatyti ir argumentuoti darbo rezultatus, objektyviai juos įvertinti ir daryti pagrįstas išvadas.</p>	Paskaitos, seminarai, laboratoriniai darbai, savarankiškas darbas.	Kontroliniai darbai, laboratoriniai darbai, koliokviumas, egzaminas

Temos	Kontakt. darbo valandos					Visas kontakt. darbas	Savarankiškas darbas	Savarankiškų studijų laikas ir užduotys
	Paskaitos	Seminarai	Pratybos	Lab. darbai	Praktika			Užduotys
1. Polimerų chemijos raida nanotechnologijose. Pagrindinės sąvokos. Polimerų klasifikacijos.	2					1	1	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui.
2. Stambiamolekulių junginių molekulinės masės vidurkiai. Polimerų grandinių liaunumas. Polimerų liaunumo faktoriai. Polimerų izomerija: konformacinė ir konfigūracinė.	2					1	2	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui.
3. Polimerų ir nanopolimerų sintezė. Monomerų jungimosi į grandines dėsningumai.	2					1	2	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui.
4. Radikalinė polimerizacija. Polimerizacijos termodinamika. Elementarieji aktai: iniciavimas, grandinės augimas, nutrūkimas, perdava, inhibavimas. Kinetika. Polimerizacija giliose konversijose. Techniniai polimerizacijos vykdymo būdai. Emulsinė polimerizacija. Interfazinė polimerizacija. <i>Laboratoriniai darbai (atliekamas vienas iš sąrašo):</i> - <i>Trukmės arba iniciatoriaus koncentracijos įtaka blokinei stireno, metilmetakrilato, butilmetakrilato arba butilakrilato polimerizacijai;</i> - <i>Stireno, metilmetakrilato, butilmetakrilato arba butilakrilato polimerizacija tirpale, naudojant įvairius tirpiklius arba esant įvairiai monomero koncentracijai arba skirtingai trukmei;</i> - <i>Stireno polimerizacija tirpale, esant skirtingai reakcijos trukmei (mikrokiekių chemija).</i>	6	2		8		10	12	Mokomosios literatūros skaitymas, platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas, laboratorinių darbų aprašymai.
5. Katjoninė ir anijoninė polimerizacija. Koordinacinė polimerizacija.	2	4				7	7	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas.
6. Kopolimerizacija. Monomerų santykinių aktyvumų nustatymas. Kopolimerų sudėtis. Kopolimerų sudėtis heterogeniškumas. Komonomerų reaktiškumas. <i>Laboratoriniai darbai (atliekamas vienas iš sąrašo):</i> - <i>Stireno ir metilmetakrilato ar butilmetakrilato radikalinė kopolimerizacija.</i> - <i>Butilmetakrilato ir metakrilato rūgštis</i>	2			4		5	5	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas, laboratorinių darbų aprašymai.

<i>kopolimerizacija.</i>								
7. Polikondensacija, jos ypatybės. Pusiausvyrinė polikondensacija. Nepusiausvyrinė polikondensacija. Daugiafunkcinių monomerų polikondensacija. Techniniai polikondensacijos vykdymo būdai. <i>Laboratoriniai darbai (atliekamas vienas iš sąrašo):</i> - <i>Reakcijos sąlygų įtaka polikondensacijos būdu gautų nano- ir mikrokapsulių savybėms</i>	2	2	4		12	7	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas, laboratorinių darbų aprašymai.	
8. Polimerinis jungimasis (poliadicija). Ciklų polimerizacija. Polieliminavimas. <i>Laboratoriniai darbai (atliekamas vienas iš sąrašo):</i> - <i>Nanokapsulių koloidinės sistemos gavimas tarpfazinės poliadicijos būdu</i>	2	2	4		3	4	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas.	
9. Polimerų reakcijų ypatybės. Cheminis modifikavimas, skiepijimo reakcijos, blokkopolimerų gavimas, susiuvimo procesai. Polimerų fizinė ir cheminė destrukcija. <i>Laboratoriniai darbai (atliekamas vienas iš sąrašo):</i> - <i>Poli(vinilo alkoholio) gavimas.</i> - <i>Polivinilacetato gavimas poli(vinilo alkoholio) esterifikacijos būdu.</i> - <i>Celiuliozės triacetato gavimas.</i>	2	6	8		24	7	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas, laboratorinių darbų aprašymai.	
10. Polimerų tirpalų ypatybės, molekulinė polimerų tirpalų teorija. Polimerų tirpimas, tirpimo termodinamika. Flory – Hugginso polimerų tirpalų teorija. Praskiesti polimerų tirpalai, jų klampa. Koncentruoti polimerų tirpalai Polimerų geliai. Polielektrolitų tirpalai. Jonitai.	2		4		6	5	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, parašyti polimerų gavimo reakcijas, laboratorinių darbų aprašymai.	
11. Fizikiniai nanodalelių gavimo būdai. Išsodinimas, dializė, išsūdyimas, superkritinių skysčių technologija.	4				8	5	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, laboratorinių darbų aprašymai.	
12. Polimerinių nanomedžiagų savybės, tyrimas ir pritaikymas	4				2	5	Mokomosios literatūros skaitymas platesniam ir gilesniam temos įsisavinimui, laboratorinių darbų aprašymai.	
Iš viso	32	16	32		80	55		

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Kontroliniai darbai seminarų metu	10	Iki gegužės 31 d.	Turi būti atsiskaityta už visus kontrolinius darbus, kurie vertinami 10 balų skalėje, o įvertinimų vidurkis dauginamas iš 0,1. Vertinama, kaip parašytos reakcijos konkreitiems polimerams gauti.
Laboratoriniai darbai	10	Iki gegužės 31 d.	Turi būti atsiskaityta už visus laboratorinius darbus. Vertinama: <ul style="list-style-type: none"> • laboratorinių darbų atlikimas (30%), • aprašymas (struktūra, kalba, rezultatai, išvados) (40%), • gynimas žodžiu (30%). Kiekvienas laboratorinis vertinamas balais, laikoma, jog už laboratorinį darbą atsiskaityta, jeigu gaunamas patenkinamas įvertinimas. Visų laboratorinių darbų įvertinimų vidurkis 10 balų skalėje dauginamas iš 0,1.
Koliokviumas	30	Balandis	Koliokviumo metu atsiskaitoma už I dalyko dalį, atsakant į klausimus raštu (skirtingo sudėtingumo uždaro/atviro tipo klausimai, reakcijos konkreitiems polimerams gauti). Koliokviumas turi būti išlaikytas (minimalus pažymys – 5 iš 10), kad studentas galėtų laikyti egzaminą.
Egzaminas	50	Birželis	Egzaminas sudarytas iš klausimų raštu (skirtingo sudėtingumo uždaro/atviro tipo klausimai, reakcijos konkreitiems polimerams gauti).

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla	Prieiga internete ar VU bibliotekoje
Privalomoji literatūra					
A. Žemaitaitis	2001	Polimerų fizika ir chemija (Polymer physics and chemistry)		K.: Technologija	70
M. P. Stevens	1999	Polymer Chemistry. An Introduction. 3rd ed.		Oxford University Press	2
S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken	2017	Polymer chemistry		Berlin : Springer	10
S.Kobayshi, K. Mullen	2015	Encyclopedia of polymeric nanomaterials		Berlin: Springer	-
Papildoma literatūra					
W. R. Sorenson, F. Sweeny, T. W. Campbell	2001	Preparative Methods of Polymer Chemistry. (3rd ed.)		Wiley-Interscience	1
Ed. H. S. Nalwa	2004	Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology, V. 1-10		American Scientific Publishers	1
Red. R. Makuška	2006	Polimerų sintezė ir tyrimas (Polymer synthesis and characterization)		V.: VU leidykla	120
Ed. H. F. Mark, exec. ed. J. I. Kroschwitz	2003-2004	Encyclopedia of Polymer science and Technology (3rd ed.), V. 1-10		Wiley-Interscience	1