



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Analizinė chemija II	Analytical chemistry II	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koodinuojantis: prof. Aleksej Žarkov Kitas (i): dr. Asta Kaušaitė-Minkštimienė, Benediktas Brasiūnas	Chemijos ir geomokslų fakultetas, Chemijos institutas Naugarduko 24, LT-03225 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirma	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	5 semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: studentas turi būti išklause analizinės chemijos 1 dalį, neorganinės chemijos 1 dalį, fizikinės chemijos 1 dalį, ir fizikos kursus	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
10	224	144	80

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos			
Šis dalykas apžvelgia instrumentinės analizės principus, metodus ir aparatūrą. Dėstomi konduktometrijos, potenciometrijos, elektrogravimetrijos ir kulonometrijos, voltamperometrijos, amperometrijos, ultravioletinio ir regimojo spektro molekulinės absorbcinės spektroskopijos, turbidimetrijos ir nefelometrijos, atominės absorbcinės spektroskopijos ir atominės emisinės spektroskopijos, masių spektrometrijos pagrindai. Šį dalyką išklause studentai įgys gylių teorinių žinių apie kokybinės ir kiekybinės analizės atlikimą instrumentiniais analizės metodais bei jų praktinį taikymą ir sugebės: - suprasti esamų instrumentinių analizės metodų skirtumus ir jų veikimo principus, - atlikti patikimus matavimus, dokumentuoti ir analizuoti matavimo rezultatus, - pasirinkti tinkamiausią analizės metodą ir atlikti analizę, - pritaikyti teorines žinias sudarant tiriamojo objekto analizės schema, - atlikti eksperimentus ir interpretuoti gautus duomenis, - saugiai dirbti su cheminiais reagentais.			
Programos numatomi studijų rezultatai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
A1, A7, B1, B6, B7, B8, C1, C2, C3, D1, D2, D3, D4.	Po sėkmingo šio dalyko užbaigimo studentas turi gebėti: - paaikškinti skirtingų instrumentinių analizės metodų principus, - suprasti įvairių instrumentinių analizės metodų privalumus ir trūkumus, - taikyti įvairius instrumentinius analizės metodus kokybinei ir kiekybinei analizei,	Paskaitos. Seminarai. Laboratoriniai darbai. Konsultacijos. Savarankiškas darbas.	Trys kontroliniai (testai su atsakymų variantais, uždavinių sprendimas). Laboratoriniai darbai turi būti atlikti, apginti ir aprašyti. Galutinis egzaminas

	- paskaitų metu įgytas teorines žinias taikyti praktikoje, - pasirinkti tinkamiausią metodą analitinės problemos sprendimui, - sumodeliuoti tiriamojo objekto analizės schemą, - laboratorijoje dirbant su cheminiais reagentais, laboratoriniais indais ir aparatūra dirbti saugiai, - atlikti laboratorinius matavimus bei interpretuoti analitinių matavimų rezultatus, - pateikti eksperimentų rezultatus grafiškai („ranka“ bei naudojantis MS Excel arba SigmaPlot programa), - paruošti ir pristatyti laboratorinio darbo aprašymą.		(atsakymai į testinius klausimus raštu).
--	--	--	--

Temos	Kontakt. darbo valandos					Visas kontakt. darbas	Savarankiškas darbas	Savarankiškų studijų laikas ir užduotys
	Paskaitos	Seminarai	Pratybos	Lab. darbai	Praktika			Užduotys
1. Įvadas. Dalyko tikslai.	1					1		
2. Elektrocheminiai analizės metodai. Elektrodo potencialas. Elektrocheminių vyksmų grįžtamumas. Elektrocheminių metodų klasifikacija.	1					1	1	Teorijos nagrinėjimas.
3. Potenciometrinė analizė. Metodo teoriniai pagrindai. Indikatoriniai ir lyginamieji elektrodai. Tiesioginė potenciometrija. Atrankiniai jonų elektrodai. Elektrovaros jėgos matavimas. Potenciometrinis titravimas. Aparatūra. Metodo praktinis taikymas. Lab. darbai: 1. Nitratų koncentracijos nustatymas jonų atrankiniu elektrodu. 2. Geležies jonų titravimas oksidacijos-redukcijos metodu. 3. Jodidų ir chloridų mišinio titravimas nusodinimo metodu 4. Na ₂ CO ₃ ir NaOH mišinio potenciometrinis titravimas neutralizacijos metodu. 5. Atrankinio jonų elektrodo atrankos koeficiento nustatymas.	6	2		20		28	10	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.
4. Voltamperometrinė analizė. Klasikinė poliarografinė analizė ir jos atmainos. Voltamperinė analizė. Amperometrinis titravimas. Aparatūra. Metodo praktinis taikymas. Lab. darbas: 1. Amperometrinis tiosulfato jonų titravimas su dviem indikatoriniais	6	2		4		12	10	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.

elektrodais.								
5. Elektrogravimetrinė ir kulonometrinė analizė. Elektrogravimetrinės analizės metodai. Aparatūra ir analizės atlikimas. Kulonometrinės analizės metodai. Tiesioginė kulonometrinė analizė. Kulonometrinis titravimas. Metodų praktinis taikymas. Lab. darbai: 1. Elektrogravimetrinis vario ir alavo nustatymas bronzėje. 2. Kulonometrinis arsenito jonų titravimas.	4	2		8		14	6	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.
6. Konduktometrinė analizė. Tirpalų elektrinis laidumas. Konduktometrinė titrimetrija. Aparatūra. Metodo praktinis taikymas. Lab. darbas: 1. Druskos ir boro rūgščių nustatymas mišinyje.	4	2		4		10	6	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.
7. Spektroskopiniai analizės metodai. Metodų klasifikacija. Elektromagnetinė spinduliuotė. Pagrindinės sąvokos.	2					2	1	Teorijos nagrinėjimas.
8. Molekulinė absorbcinė spektrinė analizė. Absorbcijos spektrai. Chromoforinės grupės. Pagrindiniai šviesos absorbcijos dėsniai. Analitės koncentracijos nustatymo metodai. Spektrofotometrinis titravimas. Aparatūra. Praktinis metodo taikymas Lab. darbai: 1. Geležies jonų nustatymas sulfosalicilo rūgštimi. 2. Kobalto jonų nustatymas Nitrozo R druska.	4	4		8		16	6	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.
9. Molekulinė fluorescencinė analizė. Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2					4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
10. Nefelometrija ir turbidimetrija. Šviesos sklaida. Reilėjaus dėsnis. Analitės koncentracijos nustatymo metodai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas Lab. darbai: 1. Nefelometrinis chloridų nustatymas. 2. Turbidimetris sulfatų nustatymas.	2	2		8		12	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.

11. Atominė absorbcinė spektrinė analizė. Metodo teoriniai pagrindai, kiekybinė analizė, aparatūra ir metodo praktinis taikymas. Lab. darbai: 1. Liepsnos fotometrinis natrio ir kalio jonų nustatymas. 2. Liepsnos fotometrinis kalcio jonų nustatymas. 3. Švino nustatymas atominės absorbcinės spektrometrijos metodu	2	2		12		16	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas. Laboratorinių darbų aprašymai.
12. Atominė emisinė spektrinė analizė. Metodo teoriniai pagrindai. Sužadinimo šaltiniai, kokybinė ir kiekybinė analizė, metodo praktinis taikymas.	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
13. Lazeriu indukuota emisinė spektrinė analizė (LIBS) Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
14. Induktyviai susietos plazmos masių spektrometrija (ICP-MS) Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
15. Rentgeno spindulių fotoelektronų spektroskopija (XPS) Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
16. Rentgeno spindulių fluorescencinė analizė (XRF); Rentgeno spindulių energijos dispersijos spektroskopija (EDX) ir Rentgeno spindulių bangų ilgio dispersijos spektroskopija (WDX) Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
17. Skysčių chromatografija Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.
18. Dujų chromatografija Metodo teoriniai pagrindai. Aparatūra. Metodo praktinis pritaikymas	2	2				4	4	Teorijos nagrinėjimas. Uždavinių sprendimas.

Vertinimo strategija		Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai		
Laboratoriniai darbai		0 %, Įskaityta/ neįskaityta	Kiekvieną savaitę	Trumpas egzaminavimas/pokalbis su dėstytojų prieš kiekvieną laboratorinį darbą (tikrinamas laboratorinio darbo teorinių pagrindų supratimas). Jei nepavyksta, studentui atlikti laboratorinio darbo neleidžiama. Saugus darbas laboratorijoje. Gebėjimas gauti patikimus rezultatus. Visi laboratoriniai darbai privalo būti atlikti. Laboratorinių darbų aprašymai privalo būti renkami ir apginti pokalbio su dėstytoju metu.		
Kontroliniai darbai (3) arba baigiamasis egzaminas		100 %	Semestro metu Sausis	Testiniai klausimai, uždavinių sprendimas.		
Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas		Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla	Prieiga internete ar VU bibliotekoje
Privalomoji literatūra						
D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch	2010	Fundamentals of analytical chemistry		8-asis leidimas	Brooks/Cole, USA	20
F. Rouessac, A. Rouessac	2007	Chemical analysis, Modern instrumentation methods and techniques		2-asis leidimas	John Wiley & Sons, USA	2
J. A. C. Broekaert	2005	Analytical atomic spectrometry with flames and plasmas		2-asis leidimas	WILEY-VCH Verlag GmbH & Co, USA	1
D. A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch	2007	Principles of instrumental analysis		6-asis leidimas	Brooks/Cole, USA	15
L. H. J. Lajunen, P. Peramaki	2004	Spectrochemical analysis by atomic absorption and emission			The Royal Society of Chemistry, UK	1
J. Sneddon	2002	Advances in atomic spectroscopy			Elsevier, USA	1
D. Mickevičius	1988, 1999	Cheminės analizės metodai, 1 ir 2 dalis			Žiburio leidykla, Vilnius	30
Papildoma literatūra						
S. Tautkus	2005	Cheminės analizės metodai. Laboratoriniai darbai			VU leidykla	100
R. Kazlauskas	1988	Jonometrija			Vilniaus universiteto leidykla	50