



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Bendroji Chemija	General chemistry	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Greta Inkrataitė Kitas (-i): Dovydas Karoblis	Chemijos ir geomokslų fakultetas, Chemijos institutas Naugarduko 24, LT-03225 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė	1-as semestras (rudens)	Anglų

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: nėra	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
10	270	160	105

Dalyko (modulio) tikslas
Tai įvadinis kursas. Tikslas – suformuoti svarbiausių sąvokų supratimą (išsiaiškinti dujų dėsnius, termodinamikos pagrindus, cheminės kinetikos ir pusiausvyros pagrindus, bendriausią supratimą apie atomo sandarą ir periodiškumą).

Dalyko (modulio) studijų rezultatai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
A1. Gebės taikyti atitinkamą terminologiją, nomenklatūrą, matavimo vienetus, naudojamus apibūdinant chemines medžiagas ir jų struktūrą.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.
A2. Galės nustatyti ryšių tipą skirtingose junginiuose.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.

A3. Gebės apibūdinti pagrindines neorganinių, organinių ir biologiškai aktyvių medžiagų reakcijas.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.
A4. Gebės taikyti termodinamikos principus cheminiams procesams apibūdinti.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.
A6. Gebės taikyti kinetikos principus cheminėms reakcijoms apibūdinti.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.
A7. Gebės paaiškinti fizinius reiškinius ir pritaikyti juos cheminių medžiagų tyrimui.	Paskaitos, uždavinių sprendimo užsiėmimai, laboratoriniai darbai, vadovėlių ir mokomosios medžiagos skaitymas moodle sistemoje.	Kontroliniai darbai (skaičiavimo uždavinių sprendimas), kolokviumai. Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju..
B6. Saugiai dirbs su cheminėmis medžiagomis.	Darbas laboratorijoje, eksperimentai atliekami pagal pateiktą aprašymą.	Įvadinė apklausa prieš atliekant laboratorinius darbus
B7. Atliks patikimus matavimus, dokumentuos ir analizuos matavimų rezultatus, gebės naudoti kompiuterines programas minėtiems tikslams.	Atliktų laboratorinių darbų ataskaitų rengimas	Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju.
B8. Gebės atlikti standartines laboratorines procedūras ir naudoti laboratorinę įrangą.	Darbas laboratorijoje, eksperimentai atliekami pagal pateiktą aprašymą.	Laboratorinių darbų ataskaitų gynimas asmeniniame pokalbyje su dėstytoju
C1. Gebės taikyti teorines žinias sprendžiant tiek pažįstamo, tiek nepažįstamo pobūdžio kiekybines ir kokybines problemas.	Uždavinių sprendimas ir laboratorinių eksperimentų atlikimas.	Kontroliniai darbai (uždavinių sprendimas), kolokviumai.
C2. Gebės planuoti problemų sprendimo strategijas.	Uždavinių sprendimas ir laboratorinių eksperimentų atlikimas.	Kontroliniai darbai (uždavinių sprendimas), kolokviumai.
C3. Gebės įvertinti ir matematiškai apdoroti duomenis.	Uždavinių sprendimas ir laboratorinių eksperimentų atlikimas.	Kontroliniai darbai (uždavinių sprendimas), kolokviumai.

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Pratybos	Seminarai	Lab. darbai	Visas kontaktinis	Savarankiškas darbas	Savarankiškai atliekamos užduotys
1. Įvadas. Kurso tikslai.	1			0		1	0	
2. SI vienetai. Vienetų pertvarkymas. Proporcingumo daugiklių metodas. Tikslūs ir apytiksliai duomenys. Reikšminiai skaitmenys. Skaičiavimai su apytiksliais duomenimis. Mišinių atskyrimo būdai. Lab. darbai Anglies atomo spindulio matavimas. Dvinario mišinio gaminimas ir jo sudėties nustatymas iš tankio.	2			2	10	14	8	Vadovėlio skaitymas (Zumdahl, Ch.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
3. Elektrolitai ir neelektrolitai. Stiprios ir silpnos rūgštys ir bazės. Mainų reakcijos vandeniniuose tirpaluose. Lab. darbas Elektrolitinė disociacija. Mainų reakcijos.	2			2	4	8	3	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.4, 4.1-4.7). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
4. Procentinė ir molinė koncentracija. Tirpalų gaminimas. Skiedimas. Titravimas. Jonų koncentracijos skaičiavimas stipriųjų elektrolitų tirpaluose. Lab. darbai Tirpalo gaminimas. Karbonato tirpalo titravimas. Vandens kietumo nustatymas.	2			4	10	16	10	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.3, 3.5-3.9). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
5. Oksidacijos-redukcijos (redokso) reakcijos. Oksidacijos laipsnio nustatymas. Redokso lygčių lyginimas dalinių lygčių būdu. Pavdavimo reakcijos. Baterijos, korozija, elektrolizė. Lab. darbas Redokso reakcijos	2			4	4	10	6	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.4, 4.9-4.10). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
6. Perteklinis ir limituojantis reagentas. Limituojančio reagento nustatymas. Stechiometriniai skaičiavimai kai reikia nustatyti limituojantį reagentą.	2			2		4	2	Vadovėlio skaitymas (Zumdahl, Ch.3, 3.10). Problemų sprendimas.

<p>7. Dujų slėgis; slėgio matai. Medžiagų agregatinės būsenos. Idealiųjų dujų dėsniai. Dalinis slėgis. Daltono dalinių slėgių dėsnis. Molekulinės-kinetinės teorijos išvados (pasiskirstymas pagal greičius (energijas), vidutinė kinetinė molekulių energija ir temperatūra). Efuzija ir difuzija. Oro tarša. Dujų gavimas ir atpažinimas.</p> <p>Lab. darbai</p> <p>Dujų dėsniai. Dujų difuzija. Karbonato molinės masės nustatymas pagal išsiskyrusį CO₂ dujų tūrį.</p>	4			4	8	16	10	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.5). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
<p>8. Termochemija, Hess'o dėsnis. Atviros, uždaros ir izoliuotos sistemos. Vidinė energija ir entalpija. Kalorimetrija. Susidarymo entalpija. Aritmetiniai veiksmi su termocheminėmis lygtimis.</p> <p>Lab. darbai</p> <p>Termochemija. Termometrinis titravimas. Aktyvacijos energijos nustatymas.</p>	5			6	6	17	14	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.6). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
9. Du pirmos dalies atsiskaitymai	4					4		
<p>10. Cheminė kinetika. Veikiančiųjų masių dėsnis (diferencinė kinetinė lygtis). Integruotoji kinetinė lygtis (reakcijoms su vienu reagentu; 0-io, 1-ojo ir 2-ojo laipsnio reakcijoms). Pusėjimo trukmė.</p> <p>Lab. darbai</p> <p>Kinetika. Pradinių greičių metodas. Integruotosios kinetinės lygtys: alkoholio oksidacijos chromato jonais reakcijos tyrimas taikant izoliavimo metodą.</p>	4			4	10	18	10	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.12). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
<p>11. Cheminė pusiausvyra dujų fazėje. Pusiausvyros konstantos K_p ir K_c bei jų sąryšis. Kiekybinių uždavinių sprendimas naudojant pusiausvyros konstantas. Le Chatelier principas. Aritmetiniai</p>	4			4	4	16	8	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.13). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti.

veiksmai su cheminėmis lygtimis ir jų pusiausvyros konstantomis. Lab. darbai Kalcio jodato sintezė ir tirpumo tyrimas įvairiomis sąlygomis.							Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
12. Bendriausias supratimas apie entropiją, Gibbs'o energiją. Pusiausvyros konstantos ryšys su Gibbs'o energija. Pusiausvyros konstantos priklausomybė nuo temperatūros, van't Hoff lygtis. Lab. darbai Kalio aliuminio alūno sintezė. Amfoteriškumas. Vario amoniakinio sulfato sintezė ir sudėties tyrimas.	3		4	8	16	12	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.17). Problemų sprendimas. Pasiruošimas laboratoriniams darbams atlikti. Laboratorinių darbų ataskaitos rašymas.
13. Atomo sandara remiantis N. Bohr modeliu. Vandenilio atomo emisijos spektro paaiškinimas remiantis N. Bohr'o modeliu. Atomų ir jonų elektroninė konfigūracija (<i>spdf</i> žymėjimai). <i>Aufbau</i> principas. Ryšys tarp periodinės lentelės ir atomo elektroninės konfigūracijos. Jonizacijos energija. Elektroninis giminingumas. Atomo spindulys. Periodiškumas. Ekranavimo efektas ir efektyvusis branduolio krūvis, jo ryšys su atomo spinduliu, jonizacijos energija, metališkumu-nemetališkumu. Jono spindulys.	4		4		8	8	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.7). Problemų sprendimas.
14. Cheminiai ryšiai. Lewis struktūros. Formalusis krūvis ir okteto taisyklė. Erdvinis skaičius. Geometrinė forma molekulių ir jonų su vienu centriniu atomu (kai erdvinis skaičius yra nuo 2 iki 6). Elektrinis neigiamumas. Ryšio poliškumas ir molekulės poliškumas. Tarpmolekuliniai ryšiai.	3		4		8	10	Vadovėlių skaitymas (Zumdahl, Ch.8-9). Problemų sprendimas.
15. Organiniai junginiai. Organinių junginių funkcinės grupės. Naudojimas. Atpažinimo reakcijos. Organiniai junginiai gyvame organizme, amino rūgštys.	2		4		6	4	Vadovėlių skaitymas. Problemų sprendimas.
16. Du antros dalies atsiskaitymai	4						
Iš viso:	48		48	64	160	105	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Laboratorinis darbas	20 %	Kiekvieną savaitę	Trumpa apklausa prieš atliekant darbą (tikrinama, ar suprantama su darbu susijusi teorija). Saugus darbas laboratorinio metu. Turi būti atlikti visi laboratoriniai darbai, parengti darbai aprašai, visi darbai apginti. Nepavykus atlikti darbo, jis turi būti kartojamas. Neatlikus arba neapgynus bent vieno darbo neleidžiama laikyti baigiamojo egzamino.
Kolokviumas	80 %	4 kartus per semestrą	Uždaro tipo klausimai ir klausimai, reikalaujantys trumpo atsakymo (atviro tipo). Įvertinimas proporcingas teisingai atliktų užduočių daliai.
Baigiamasis egzaminas	20–80 %	Sausio mėn.	Uždaro tipo klausimai, reikalaujantys trumpo atsakymo (atviro tipo), skaičiavimo uždaviniai. Įvertinimas proporcingas teisingai atliktų užduočių daliai. Baigiamojo egzamino metu galima perlaikyti visus kolokviumus.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla	Prieiga internete ar VU bibliotekoje
Privalomoji literatūra					
S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl,	2007	Chemistry	Houghton Mifflin Company, USA	100	S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl,
S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl	2010	Chemistry	Houghton Mifflin Company, USA	20	
Papildoma literatūra					
K. Daukšas and coauthors	1997 2003	Chemijos terminų aiškinamasis žodynas (Dictionary of Chemical Terms)	Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, Vilnius	8	
S. S. Zumdahl,	2005	Chemical principles	Houghton Mifflin Company, USA	5	

R. Petrucci, W. Harwood,	2000	Bendroji chemija (General chemistry)	Tvermė, Kaunas	120	R. Petrucci, W. Harwood,
-----------------------------	------	---	-------------------	-----	-----------------------------



COURSE UNIT DESCRIPTION

Course unit title	
General chemistry	

Lecturer(s)	Core academic unit(s)
Coordinating lecturer: Greta Inkrataite Others: Dovydas Karoblis	Faculty of Chemistry and Geosciences

Cycle		Type of the course unit
First		Compulsory

Mode of delivery	Period of delivery	Language of instruction
Face to face	1 st semester	English

Prerequisites and co-requisites

Number of credits	Student's total workload	Contact hours	Self-study hours
10	270	160	105

Purpose of the course unit		
This is an introductory course. The goal is to form an understanding of the most important concepts, connected with the gas laws, the basics of thermodynamics, the basics of chemical kinetics and equilibrium, the general understanding of the atomic structure and periodicity.		
Learning outcomes of the course unit	Teaching and learning methods	Assessment methods
A1. Will be able to apply appropriate terminology, nomenclature, units of measurement used in describing chemical substances and their structure.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
A2. Will be able to determine the bond type in different compounds.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
A3. Will be able to characterize the main reactions of inorganic, organic and biologically active substances.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in

		one-to-one conversation with instructor.
A4. Will be able to apply the principles of thermodynamics to describe chemical processes.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
A6. Will be able to apply the principles of kinetics to describe chemical reactions.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
A7. Will be able to explain physical phenomena and apply them for the examination of chemical substances.	Lectures, problem solving classes, laboratory work, reading of textbook and learning material in moodle system.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams. Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
B6. Will work with chemicals safely.	Work in the laboratory, experiments are carried out according to the provided description.	Introductory quiz before performing laboratory work
B7. Will perform reliable measurements, document, and analyze the results of the measurements, will be able to use computer programs for the above-mentioned purposes.	Preparation of reports of performed laboratory work	Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
B8. Will be able to conduct standard laboratory procedures and use laboratory equipment.	Work in the laboratory, experiments are carried out according to the provided description.	Defence of laboratory work reports in one-to-one conversation with instructor.
C1. Will be able to apply theoretical knowledge in solving quantitative and qualitative problems of both familiar and unfamiliar nature.	Problem solving classes and laboratory experiments.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams.
C2. Will be able to plan problem-solving strategies.	Problem solving classes and laboratory experiments.	Control works (solving of numerical problems), middle term exams.
C3. Will be able to evaluate and mathematically process the data.	Preparation of reports of performed laboratory work	Control works (solving of numerical problems), middle term exams.

Content: breakdown of the topics	Contact work hours						Individual work: time and assignments	
	Lectures	Consultations	Seminars	Tutorials	Laboratory work	Total contact hours	Self-study	Tasks for individual work
1. Introduction. Course objectives.	1			0		1	0	
2. SI units. Unit conversions. Dimensional analysis method. Significant figures. Exact and approximate data. Calculations with approximate data. Mixture separation techniques. Lab. work Determination of radius of carbon atom. Determination of composition of binary mixture from its density.	2			2	10	14	8	Textbook reading (Zumdahl, Ch.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
3. Electrolytes and non-electrolytes. Strong and weak acids and bases. Metathesis reactions in aqueous solutions. Lab. work Electrolytic dissociation. Metathesis reactions.	2			2	4	8	3	Textbook reading (Zumdahl, Ch.4, 4.1-4.7). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
4. Percent and molar concentration. Preparation of solution. Dilution. Titration. Calculation of ionic concentration in strong electrolyte solutions. Lab. work Preparation of solution. Titration of carbonate solution. Determination of hardness of water.	2			4	10	16	10	Textbook reading (Zumdahl, Ch.3, 3.5-3.9). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
5. Redox reactions. Determination of oxidation states. Balancing of the redox reaction by half-reaction method. Single replacement reactions. Galvanic cells, corrosion, electrolysis. Lab. work Redox reactions.	2			4	4	10	6	Textbook reading (Zumdahl, Ch.4, 4.9-4.10). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
6. Excess and limiting reactant. Determination of limiting reactant. Stoichiometric numerical calculations when one should determine limiting reactant.	2			2		4	2	Textbook reading (Zumdahl, Ch.3, 3.10). Problem solving.

7. Ideal gas. Gas pressure and units. States of matter. Gas laws. Gaseous mixtures. Partial pressure. Dalton law of partial pressure. Main results of molecular-kinetic gas theory (distribution according rates, mean kinetic energy of molecule and temperature). Effusion and diffusion. Real gas. Air pollution. Gas preparation and identification reactions. Lab. work Gas laws. Diffusion of gas. Determination of molar mass of carbonate by measuring amount of evolved CO ₂ gas.	4			4	8	16	10	Textbook reading (Zumdahl, Ch.5). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
8. The first law of thermodynamics (thermochemistry). System, surroundings, universe. Open, closed and isolated systems. Work, heat, internal energy, enthalpy. Calorimetry. State function. Enthalpy of formation. Hess' law. Combination of thermochemical equations. Lab. work Thermochemistry. Thermometric titration of hypochlorite. Determination of activation energy	5			6	6	17	14	Textbook reading (Zumdahl, Ch.6). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
9. Two midterm colloquiums.	4					4		
10. Chemical kinetics. Differential rate laws. Integrated rate laws for the reactions with one reactant for zeroth, first and second order reactions. Half-life. Lab. work Kinetics. Initial rate method. Kinetic. Integrated rate laws. Investigation of kinetics of oxidation of alcohol by chromate ions	4			4	10	18	10	Textbook reading (Zumdahl, Ch.12). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.
11. Chemical equilibrium in gas phase. Equilibrium constants K_p and K_c and relation between these constants. Solution of numerical problems with usage of equilibrium	4			4	4	16	8	Textbook reading (Zumdahl, Ch.13). Problem solving. Prepare for performing

<p>constants (ICE tables). Le Chatelier principle. Shifting of equilibrium position. Calculations of reaction enthalpy and equilibrium constant by combination of equations with known enthalpies and equilibrium constants.</p> <p>Lab. work</p> <p>Calcium iodate: synthesis and determination of solubility.</p>								laboratory work. Writing of laboratory work report.
<p>12. The second law of thermodynamics. Entropy. Spontaneous and non-spontaneous processes. Gibbs energy. Equilibrium constant and Gibbs energy. Dependence of equilibrium constant on temperature – van't Hoff equation.</p> <p>Lab. work</p> <p>Synthesis of potassium aluminium alum. Amphoteric properties.</p> <p>Synthesis and characterization of copper ammonia sulphate.</p>	3		4	8	16	12	Textbook reading (Zumdahl, Ch.17). Problem solving. Prepare for performing laboratory work. Writing of laboratory work report.	
<p>13. Structure of atom. Electromagnetic radiation. Quantum nature of energy. Photoelectric effect. N. Bohr model. 1s, 2s and 3s orbitals. 2p and 3p orbitals. Difference between energetical orbital distribution in hydrogen and multielectron atoms. Electronic configuration of atoms and ions. <i>Aufbau</i> principle. Relation between atomic configuration and periodic table. Ionisation energy. Electron affinity. Atomic radius. Periodicity. Shielding effect and effective nuclear charge, its relation with atomic radius. Ionic radius.</p>	4		4		8	8	Textbook reading (Zumdahl, Ch.7). Problem solving.	
<p>14. Bonding. Lewis structures. Formal charge, steric number, octet rule. Geometrical structure of ions and molecules with one central atom and steric number from 2 to 6. Electronegativity. Polarity of a bond and of a molecule.</p>	3		4		8	10	Textbook reading (Zumdahl, Ch.8-9). Problem solving.	
<p>15. Organic compounds. Functional groups of organic compounds.</p>	2		4		6	4	Textbook reading. Problem solving.	

Applications. Identification reactions. Organic compounds in living organisms, amino acids.							
16. Two midterm colloquiums.	4						
Total	48		48	64	160	105	

Assessment strategy	Weight %	Assessment period	Assessment criteria
Laboratory work	20%	Every week	Short quiz at the beginning of laboratory session (understanding of theoretical background is tested). Safe work in the laboratory. Ability to get reliable results. All laboratory works must be done, laboratory reports must be compiled and defended in one-to one conversation with laboratory teacher. In case of Fail, student must repeat laboratory work.
Colloquium	80%	4 times per semester	Multiple choice questions, open answer questions and numerical calculation problems. The grade is proportional to the percentage of correctly completed tasks.
Final Exam	20–80%	January	Closed-type questions requiring short answers (open-ended format) and calculation problems. The grade is proportional to the number of correctly completed tasks. During the final examination, all colloquium may be retaken.

Reading list

Author	Year of publ.	Title	Publisher	Number of volumes in the library of faculty
Required reading				
S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl,	2007	Chemistry	Houghton Mifflin Company, USA	100
S. S. Zumdahl, S. A. Zumdahl	2010	Chemistry	Houghton Mifflin Company, USA	20
Recommended reading				
K. Daukšas and coauthors	1997 2003	Chemijos terminų aiškinamasis žodynas (Dictionary of Chemical Terms)	Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, Vilnius	8
S. S. Zumdahl,	2005	Chemical principles	Houghton Mifflin Company, USA	5
R. Petrucci, W. Harwood,	2000	Bendroji chemija (General chemistry)	Tvermė, Kaunas	120

