UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	KEMIJA
Course Title:	CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Tehniška varnost, 1. stopnja	**/**	**1.**	**1.**
USP Technical Safety, 1st Cycle	**/**	**1st**	**1st**

Vrsta predmeta / Course Type	obvezni / Mandatory
Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:	TV103

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. Work	ECTS
75	**15**	**60 LV**	**/**	**/**	**150**	**10**

Nosilec predmeta / Lecturer:	izr. prof. dr. Barbara Modec / Dr. Barbara Modec Associate Professor doc. dr. Uroš Grošelj / Dr. Uroš Grošelj, Assistant Professor
Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:** **Slovenski / Slovenian** **Vaje / Tutorial:** **Slovenski / Slovenian**

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.	The course has to be assigned to the student.

Vsebina:	Content (Syllabus Outline):
Splošna kemija. Osnovni pojmi: množina snovi, molska masa, število delcev, enačbe kemijskih reakcij. Snov: čista snov – zmes; element, spojina; ločevanje zmesi; homogena, heterogena snov. Kemijske reakcije in energija: eksotermne in endotermne reakcije; reverzibilne in ireverzibilne kemijske reakcije; aktivacijska energija. Zgradba atomov: jedro in elektronski oblak; elektronski nivoji, periodni sistem. Kemijska vez: ionska, kovalentna in kovinska vez; pravilo okteta, ionizacijska energija, enojne, dvojne in trojne vezi, polarnost molekul.	General chemistry Basic concepts: amount of substance, molar mass, stoichiometry of chemical reactions. Properties and composition of matter. Substance and mixture, separating mixtures. Elements and compounds. Exothermic and in endothermic reaction; reversible and irreversible reactions, activation energy. Dalton atomic theory. - Atom and the principal particles. The wave-mechanistic model of an atom. The periodic law. Chemical bond. Ionic bond – ionic compounds. Covalent bond. Molecular geometry. A valence electron pair repulsion theory. Molecular dipole

Molekulske vezi, vodikova vez, agregatna stanja, molekuske vezi v raztopinah. Plini: splošna plinska enačba, Avogadrov zakon, realni plini, kemijske reakcije v plinastem stanju. Prehodi med agregatnimi stanji, entalpije taljenja in izparevanja , temperatura tališča in vrelišča. Tekoče agregatno stanje, površinska napetost, parni tlak, fazni diagrami. Trdno agregatno stanje. Kristalinične in amorfne snovi, molekulske, ionske, kovalentne in kovinske trdne snovi, specifična površina, adsorpcija. Raztopine: koncentracije raztopin, topnost, procesi pri raztapljanju. Hitrost in mehanizem kemijske reakcije. Homogena in heterogena kataliza. Kemijsko ravnotežje: zakon o vplivu koncentracij, Le Chatelierjev princip. Ravnotežja v raztopinah elektrolitov: kisline in baze, hidroliza, indikatorji, pufri, ionske reakcije, konstanta kisline, titracija. Reakcije oksidacije in redukcije: urejanje enačb reakcij, redoks potencial, galvanski člen, gorivna celica, elektroliza. Anorganska kemija. Vodik, kisik, voda, vodikov peroksid. Halogeni in njihove spojine: elementarni halogeni, vodikovi halogenidi, okso kisline halogenov, ionski in molekulski halogenidi. Uporaba. Žveplo, vodikov sulfid, žveplova kislina, žveplovi oksidi; uporaba. Dušik in fosfor: hidridi, oksidi, kisline, soli kislin in uporaba. Ogljik in silicij: oksidi, kisline, karbonati, silikati in uporaba. Bor in aluminij: borat, aluminijeve soli. Zemeljskoalkalijski in alkalijski elementi: soli teh elementov. Prehodni elementi , njihove spojine in uporaba. Koordinacijske spojine. Organska kemija: zgradba in nomenklatura organskih spojin. Lastnosti organskih spojin. Ogljikovodiki: osnovne pretvorbe, uporaba, pridobivanje, nafta in zemeljski plin.Organske	moment. Molecular bonds, hydrogen bonds, molecular bonds in solutions. - Properties of gases, ideal gas equation. States of matter and changes. -Liquids. Viscosity and surface tension. Vapour pressure. -Solid matter. Covalent and molecular crystals. Metals, metal bond. Adsorption. - Solutions (composition, dissolution, solubility). Electrolytes. Ionic reactions. -Chemical kinetics and mechanism of the chemical reaction. Homogeneous and heterogeneous catalysis. -Principles of chemical equilibria. Le Chatelier principle. - Chemical equilibria in solutions. Brønsted acid / base definition. Hydrolysis. - pH. Indicators. K_a. Titration. Buffer solutions. - Redox reactions. Galvanic cell. Fuel cells. Electrolysis. Inorganic chemistry Hydrogen, oxygen, water, hydrogen peroxide. Halogens and their compounds, elements, hydrogen halides, oxo halide acids, ionic and covalent halides. Applications. Sulphur, hydrogen sulphide, sulphur oxides, acids. Applications. Nitrogen and phosphor, hydrides, oxides, acids, salts. Applications. Carbon and silicon: oxides, acids, carbonates, silicates. Applications. Boron and aluminium, borates, aluminium salts. Alkaline earth and alkali metals and their salts. The transition elements, their compounds and applications. Coordination compounds. Organic chemistry: structure and nomenclature of organic compounds. Properties. Hydrocarbons: basic transformations, uses and sources. Petroleum and natural gas. Organic halogen compounds, properties, preparation, uses. Organic oxygen compounds (alcohols, carbonyl compounds, carboxylic acids and esters. Basic transformations, uses. Lipids and

halogenske spojine, lastnosti pridobivanje, uporaba. Kisikove spojine (alkoholi, karbonilne spojine, karboksilne kisline in estri) Osnovne pretvorbe in uporaba. Lipidi in PAS.Ogljikovi hidrati. Polimeri. B. Eksperimentalne vaje: 1. Formule kemijskih spojin, 2.Plinski zakoni, 3. Kemijska reakcija, 4. Raztopine, 5. Topnost, 6. Kisline, baze, soli, 7. Elektrolitska disociacija, 8. in 9. Kemijsko ravnotežje, 10. Topnostni produkt in 11. Reakcije oksidacije in redukcije..	surfactants. Carbohydrates. Polymers. B. Tutorial in a chemistry laboratory 1. A chemical formula of a compound, 2. Gas law, 3. A chemical reaction, 4. Solutions, 5. Solubility, 6. Acids, bases and salts, 7. Electrolytes, 8. and 9. Chemical equilibria, 10. Solubility product, 11. Redox reactions..

Temeljni literatura in viri / Readings:

- LAZARINI, F. in BRENČIČ, J.V., *Splošna in anorganska kemija.* Založba FKKT, Ljubljana, 2004, 557 str., (30%).
- ČEH, B., *Splošna in anorganska kemija*. Založba FKKT, Ljubljana, 2005, 240 str., (60%).
- TRATAR PIRC, E., PEVEC, A. in DEMŠAR, A., *Vaje iz anorganske kemije,* Založba FKKT, Ljubljana, 2006, 65 str. (60%)
- N. BUKOVEC, R. CERC KOROŠEC, in E. TRATAR PIRC, *Praktikum iz splošne in anorganske kemije,* Založba FKKT, Ljubljana, 2009, 110 str. (20%).
- D.Dolenc, B. Šket, Kemija za gimnazije 3, DZS: Ljubljana , 2010 (190 str. 50 %).
- D. Dolenc, Organska kemija. UL Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 2019 (381 str., 30%).

Cilji in kompetence:	**Objectives and Competences:**
Študent bo spoznal osnove o lastnostih snovi in njihovi reaktivnosti na podlagi lastnosti osnovnih gradnikov snovi - atomov, molekul in ionov. Pridobljeno znanje je potrebno za razumevanje vseh predmetov, ki so kakorkoli navezani na snovi in seveda predvsem za delo diplomantov v poklicu. Študent se bo pri vajah naučil osnovnih prijemov v kemijskem laboratoriju.	All courses in higher semesters linked to matter demand mastering of fundamental structure and properties of matter studying in this course. It is also important for a professional work in the future. Students develop basic skills for experimental work in a chemical laboratory.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended Learning Outcomes:**
<u>Znanje in razumevanje</u> Študent bo pridobil znanje in razumevanje o strukturi atomov, periodnem sistemu, vezeh med atomi in molekulami, lastnostih snovi v plinu, tekočinah in trdnem stanju, raztopinah, kemijskih reakcijah, lastnostih spojin in elementov posameznih skupin.	<u>Knowledge and Comprehension</u> Students link composition of matter to its properties. Knowing the structure of atoms and the nature of chemical bonds explain properties of matter in gas, liquid and solid state and chemical reactions.

Uporaba Uporaba zakonitosti o lastnostih snovi in kemijskih reakcijah za razumevanje tehnoloških procesov, vplivu na okolje in za razvoj strok.	Application Applying basic concepts to understand technological processes and environmental impact.
Refleksija Zna opazovati in razumeti pojave, procese in razvoj tudi skozi kemijske spremembe, ki so udeležene v procesu.	Reflection Students are able to observe and understand the phenomena and processes through chemical changes that are involved in the process.
Prenosljive spretnosti Študent se bo naučil laboratorijskih prijemov, ki so splošni, zapiskov pri eksperimentiranju; znal bo uporabljati podatke iz literature, izvajati kemijske in nekatere fizikalne meritve, eksperimentalne podatke bo znal ustrezno obdelati ter primerno interpretirati, dobil bo občutek za lastnosti snovi.	Skill-transference Ability The students adopt general laboratory skills, documentation of experimental work, application of literature data, chemical and physical measurements and their processing and interpretation.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and Teaching Methods:**
Predavanja z eksperimenti, ki pojasnjujejo predavano snov, navezovanje tematike na reševanje problemov, ki so študentom blizu, povezovanje predelane snovi na odprta vprašanja pri seminarjih, laboratorijsko delo pri vajah.	Lectures, Seminar, Tutorial Lectures include some illustrative experiments; additional explanations and problem solving in seminars; experimental work in tutorial.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit (75% splošna in anorganska kemija, 25% organska kemija), pri vsakem od delov najmanj polovica točk. Pogoj za opravljanje pisnega izpita so opravljene vaje in kolokvij iz vaj. Vaje: Uspešno laboratorijsko delo in opravljen kolokvij.	**75%** **25%**	Written exam (75% general and inorganic chemistry, 25% organic chemistry), at least half of the points in each of the parts. Prerequisites for taking the written exam are completed exercises and a colloquium from exercises. Exercises: Successful laboratory work and completed colloquium.

Reference nosilca / Lecturer's References:

1. **B. Modec**, N. Lah. Vaje iz spektroskopije. 1. izdaja, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 2013.
2. **B. Modec**. Zbirka poskusov iz anorganske kemije za študente pedagoške fakultete. Založba FKKT, Ljubljana 2012.
3. **B. Modec**, J. Brenčič, D. Dolenc, J. Koller. Structures of polymorphic forms of *trans*-(PyH)[$MoCl_4(Py)_2$]: conformational isomerism of the *trans*-[$MoCl_4(Py)_2$]$^-$ ion.
J. Mol. Struct. 1042 (2013) 112–117.
4. **B. Modec**, M. Šala, R. Clerac. Pyrazine-assisted dimerization of molybdenum(V): synthesis and

structural characterization of novel dinuclear and tetranuclear complexes. *Eur. J. Inorg. Chem.* (2010) 542–553.
5. **B. Modec**, J. Brenčič, J. Zubieta. A templated synthesis of tetranuclear polyoxoalkoxymolybdates(V). Bromo coordinated oxomolybdenum(V) clusters: known core structure with new ligands oxidation to the Lindquist anion. *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* (2002) 1500–1507.

1. TOMAŽIN, Urša, **GROŠELJ, Uroš**, POČKAJ, Marta, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan, SVETE, Jurij. Combinatorial synthesis of acacen-type ligands and their coordination compounds. ACS combinatorial science, ISSN 2156-8952, str. 1-11, ilustr. http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acscombsci.7b00027, doi: 10.1021/acscombsci.7b00027. [COBISS.SI-ID 1537408707], [JCR, SNIP]
2. RIČKO, Sebastijan, MEDEN, Anže, IVANČIČ, Anže, PERDIH, Andrej, ŠTEFANE, Bogdan, SVETE, Jurij, **GROŠELJ, Uroš**. Organocatalyzed deracemisation of [Delta] [sup] 2-pyrrolin-4-ones. Advanced Synthesis & Catalysis, ISSN 1615-4150. [Print ed.], str. 1-9, ilustr. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adsc.201700539/full, doi: 10.1002/adsc.201700539. [COBISS.SI-ID 1537417667], [JCR, SNIP]
3. ŠTEFANE, Bogdan, BRODNIK ŽUGELJ, Helena, **GROŠELJ, Uroš**, KUZMAN, Petra, SVETE, Jurij, POŽGAN, Franc. Quinazoline-directed C-H bond functionalization catalyzed by ruthenium(II) carboxylate - construction of polyconjugated aryl-heteroaryl systems. European journal of organic chemistry, ISSN 1434-193X, Apr. 2017, vol. 2017, iss. 14, str. 1855-1864, ilustr. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejoc.201700097/full, doi: 10.1002/ejoc.201700097. [COBISS.SI-ID 1537406403], [JCR, SNIP, Scopus do 1. 5. 2017: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0]
4. MIRNIK, Jona, PUŠAVEC KIRAR, Eva, RIČKO, Sebastijan, **GROŠELJ, Uroš**, GOLOBIČ, Amalija, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan, SVETE, Jurij. Cu [sup] 0-catalyzed 1,3-dipolar cycloadditions of [alpha]-amino acid derived N,N-cyclic azomethine imines to ynones. Tetrahedron, ISSN 0040-4020. [Print ed.], str. 1-31, ilustr. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040402017304404, doi: 10.1016/j.tet.2017.04.050. [COBISS.SI-ID 1537416387], [JCR, SNIP]
5. RIČKO, Sebastijan, SVETE, Jurij, ŠTEFANE, Bogdan, PERDIH, Andrej, GOLOBIČ, Amalija, MEDEN, Anže, **GROŠELJ, Uroš**. 1,3-diamine-derived bifunctional organocatalyst prepared from camphor. Advanced Synthesis & Catalysis, ISSN 1615-4150. [Print ed.], 2016, vol. 358, iss. 23, str. 3786-3796, ilustr. http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/adsc.201600498/full, doi: 10.1002/adsc.201600498. [COBISS.SI-ID 1537274819], [JCR, SNIP, WoS do 13. 1. 2017: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, Scopus do 25. 12. 2016: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0]