Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Biodiverziteta
Course title:	Biodiversity

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15	15				60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Franc Janžekovič

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
/	/

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Opredelitev biodiverzitete v globalnem merilu; temelji ekološkega in evolucijskega ozadja • Abundanca, redkost in izumrtje • Izguba habitatov, njihova degradacija in fragmentacija • Demografija in genetika v študijah viabilnosti populacij • Biodiverziteta posameznih taksonomskih skupin; vzorci in trendi pri izbranih skupinah rastlin in živali • Konvencija o biološki raznovrstnost in drugi mednarodni sporazumi za ohranjanje narave	• Definition of biodiversity on global scale: ecological and evolutionary background • Abundance, rarity, extinctions. • Habitat loss, their degradation and fragmentation • Demography and genetics in population viability studies • Biodiversity among taxonomical groups; patterns and trends within selected taxonomic groups • Convention on Biological Diversity and other international nature conservation agreement

Temeljni literatura in viri / Readings:

- **Obvezna literatura:**
- Kryštufek, B. 1999: Osnove varstvene biologije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

Dodatna literatura:

- Carroll, S. 2008: Conservation biology: evolution in action. Oxford University Press. Oxford. A primer of conservation biology. Sinauer Associates. Sunderland.

Cilji in kompetence:

Študentje bodo pridobili znanje in razumevanje:

- Koncept biodiverzitete
- Strategij in ukrepov ohranjanja biodiverzitete
- Načrtovanje vzorčenj, izvajanja meritev, organizacije podatkov, razumevanje rezultatov s področja biodiverzitete

Objectives and competences:

Students will gain knowledge and understanding of:

- Concept of biodiversity
- Strategy and action plans connected to biodiversity conservation
- Planning sampling, carrying out measurements, data management, understanding of biodiversity results

Predvideni študijski rezultati:

Po opravljenem kurzu naj bi bili študentje sposobni:

- Interpretirati koncepte biodiverzitetnih vzorcev in procesov
- razumeti naravne in antropogene gonilne sile biodiverzitete in dobijo vpogled v vrstno biodiverziteto različnih taksonomskih skupin
- razumeti mednarodne konvencije s področja biodiverzitete

Intended learning outcomes:

After the accomplished course the students should be able to:

- Interpret the concepts of biodiversity patterns and processes
- Understand the natural and anthropogenic driving forces of biodiversity, and get insights about species biodiversity in different taxonomical groups
- Understand the internatioinal conventions regarding biodiversity

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Seminar work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Seminarska naloga	50	• Seminar paper
• Pisni izpit	50	• Written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

KRYŠTUFEK, Boris, STANCIU, Cătălin-Răzvan, IVAJNŠIČ, Danijel, CHERKAOUI, Sidi Imad, JANŽEKOVIČ, Franc. Facts and misconceptions on the Palaearctic existence of the striped ground squirrel. *Mammalia : morphologie, biologie,systematique des mammiferes*, ISSN 0025-1461, 2018, vol. 82, iss. 3, str. 248-255.

MAHMOUDI, Ahmad, KRYŠTUFEK, Boris, DARVISH, Jamshid, ALIABADIAN, Mansour, YAZDI, Fatemeh Tabatabaei, MOGHADDAM, Faezeh Yazdani, JANŽEKOVIČ, Franc. Craniometrics are not outdated : interspecific morphological divergence in cryptic arvicoline rodents from Iran. *Zoologischer Anzeiger*, ISSN 0044-5231, 2017, vol. 270, str. 9-18.

NOVAK, Tone, JANŽEKOVIČ, Franc, RAK, Mihaela, IVAJNŠIČ, Danijel, KOZEL, Peter, SLANA NOVAK, Ljuba, ŠKORNIK, Sonja. Can highland habitat type distributions replace mapping of harvestman species?. *Journal of insect conservation*, ISSN 1366-638X, 2017, vol. 21, iss. 2, str. 331-343, ilustr.,

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Ekologija (ekosistemi in varstvo okolja)
Course title:	Ecology (Ecosystems and environmental protection)

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
20	5		10	5	80	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Nina Šajna

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisits:
Jih ni.	None.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
• Temelji pojmi s področja ekologije; ekologija, okoljevarstvo, naravovarstvo • Organizmi in njihovo okolje (razmere, viri) • Odnosi med vrstami (tekmovanje, plenilstvo, simbioze, mutualizem, parazitizem, patogenost) • Združbe in ekosistemi (značilnosti, vzorci v prostoru in času) • Naravni ekosistemi • Kroženje energije in snovi v ekosistemih • Biodiverziteta • Ohranjanje narave	• Basic conceptions in ecology; ecology, environmental studies, nature protection • Organisms and their environment (conditions, resources) • Species Interactions (competition, predation, symbiosis, mutualism parasitism, disease) • Communities in ecosystems (characteristics, patterns in space and time) • Natural ecosystems • The flux of energy and matter through ecosystems

• Ekološke aplikacije na nivoju združb in ekosistemov • Antropogeni ekosistemi, vplivi človekovih dejavnosti na okolje, sonaravno gospodarjenje z ekosistemi • Varovanje bivanjskega in delovnega okolja	• Biodiversity • Nature conservation • Ecological applications at the level of communities and ecosystems • Anthropogenous ecosystems, human influence on the environment, sustainable management in man-made habitats • Environmental protection

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literature:

- Tome, D., 2007: Ekologija. TZS.

Dodatna literatura:

- Ausden, M. (2007) Habitat management for conservation. Oxford University Press.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti: • pojasnijo temeljne ekološke zakonitosti; • spoznavajo pomen interakcij med organizmom in njegovim živim in neživim okoljem; • spoznajo zgradbo in delovanje ekosistemov ter interpretirajo njihov pomen za stabilnost ekosfere; • povezujejo znanje, da so naravni in antropogeni ekosistemi ranljivi in da je skrb za ustrezno ravnanje z njimi bistveno za stabilno družbeno ekonomiko; • diskutirajo o vplivih človeških aktivnosti na okolje; • povezujejo koncepte o pomenu zaščite okolja in varovanja narave; • primerjajo nivoje biotske pestrosti (biodiverzitete) in pojasnijo ukrepe za njeno zaščito; • navajajo primere upravljanja s habitati v kontekstu naravovarstva; • kritično ovrednotijo osnovne principe delovanja človeštva na okolje; • primerjajo pristope varstva z ukrepi ter s planiranjem trajnostnega razvoja.	**Students:** • explain the basic ecological concepts; • understand importance of interactions between an organism and its environment; • get introduced into ecosystem structure and functioning, and interpret the importance of ecosystems for the stability of the ecosphere; • Relate knowledge that natural and man-made ecosystems are vulnerable, and that appropriate management is crucial to assure a stable economy; • discuss how human activities affect the environment; • relate concepts about the importance of environmental protection and nature conservation; • compare the different levels of biodiversity; • specify some examples of habitat management for conservation; • critically evaluate the basic principles of human impact on environment; • compare approaches of implementation and planning for decisions based conservation and sustainable development.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • Pregled teoretičnih osnov ekologije naravnih in antropogenih habitatov; • Razumevanje kompleksnost ekosistemov in odvisnosti človeške družbe od primernega ravnanja z njimi. • Razumevanje vzrokov za izumiranje organizmov in izgubo biotske pestrosti; • Razumevanje vloge človeka kot dejavnika okolja; • Analiza vzrokov in posledic glavnih človekovih dejavnosti na okolje;	**Knowledge and understanding** • Overview of basic ecological theory of natural and man-made habitats; • Understanding of the complexity and the dependence of the human society on appropriate management of these habitats; • Understanding the causes of extinctions and loss of biodiversity; • Understanding the role of human as an environmental factor; • Analysis of causes and effects of main human activities in the environment;

• Utemeljitev paradigme trajnosti; • Navajanje najpomembnejših dejavnikov ogrožanja okolja na lokalnem in globalnem nivoju; • Sposobnost sprejemanja odločitev o primernosti oziroma neprimernosti konkretnih posegov v okolje na osnovi racionalnega razmisleka.	• Explanation of the paradigm of sustainability; • Overview of the most important environmental factors on local and global level; • Ability to make decisions about suitability of environmental impacts based on rationale explanations.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Seminar • Laboratorijsko delo • Terensko delo • Individualno delo	• Lectures • Seminar • Laboratory work • Field work • Individual work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Seminarska naloga	50 %	• Seminar paper
• Pisni izpit	50 %	• Written exam

Opomba: Seminarska naloga vključuje ustno predstavitev
Comments: The seminar paper includes an oral presentation

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ŠAJNA, Nina. (2019) First record of non-native Asian seed beetle, *Megabruchidius dorsalis* (Fåhræus, 1839) and its parasitoid, in Slovenia. BioInvasions Records, vol. 8.
- Nina ŠAJNA, Mirjana ŠIPEK, Jelka ŠUŠTAR – VOZLIČ, Mitja KALIGARIČ. (2019) Germination behavior of the extremely rare *Hladnikia pastinacifolia* Rchb. (Apiaceae) – a Pleistocene in situ survivor. Acta Botanica Croatica, vol. 78, iss. 2.
- ŠAJNA, Nina. (2017) Habitat preference within its native range and allelopathy of garlic mustard Alliaria petiolata. *Polish journal of ecology*, 65, str. 46-56.
- KARLO, Tamara, ŠAJNA, Nina. (2017) Biodiversity related understorey stability of small peri-urban forest after a 100-year recurrent flood. Landscape and Urban Planning, vol. 162, str. 104-114.
- ŠAJNA, Nina. (2016) Alien plant species invading rare and protected habitats in Slovenia. V: TRAVLOS, Ilias S. (ur.). *Weed and pest control : molecular biology, practices and environmental impact*, (Plant science research and practices). New York: Nova Publishers. cop. 2016, str. 35-54.

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Integracija bioloških vsebin in naravoslovne dejavnosti
Course title:	Integration of biological content and science activities

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	15				75	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Andrej Šorgo

Jeziki / Languages:	
Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Jih ni	No prerequisites

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Metode laboratorijskega in praktičnega dela; • Didaktični biološki eksperiment; • Načrtovanje laboratorijskega in eksperimentalnega dela; • Varnost pri delu; • Ocenjevanje laboratorijskega in eksperimentalnega dela • IKT v laboratorijskem in terenskem delu • Terensko delo • Delo z organizmi; • Zbiranje in vzdrževanje zbirk; • Vzdrževanje vivarija; • Mikropouk.	• Methods of laboratory and practical work; • Didactical biological experiments; • Planning of laboratory and experimental work; • Safety at work; • Assessment and evaluation of laboratory and experimental work; • ICT in laboratory and field work; • Field work. • Work with organisms; • Sampling and maintaining of collections; • Maintaining of vivarium; • Microteaching. **Seminars**

Seminarji: Priprava in predstavitev laboratorijskih del;	• Planning and presentation ov new laboratory works;

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Učni načrti, učbeniki in delovni zvezki biološke vertikale.
- Izbrana poglavja iz: Handbook of Research on Science Education. Ed.Sandra K Abell, Norman G Lederman. 2007. Routledge.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Po izvedenem kursu naj bi študent-ka obvladal-a: • teoretična znanja s področja didaktike in metodike biološkega laboratorijskega in eksperimentalnega dela; • spretnosti za pripravo, izvedbo in ovrednotenje dela učencev; • spretnosti za ovrednotenje lastnega dela pri laboratorijskem in eksperimentalnem delu; • znanja potrebna za materialno pripravo laboratorijskega dela. • znanja in spretnosti potrebna za zagotovitev varnosti pri delu; • sposobnosti za razvoj in prilagoditev laboratorijskih del obstoječim razmeram; • strategije za organizacijo in izpeljavo ekskurzije,naravoslovnega dneva in šole v naravi; • uporabo IKT za šolske namene. • vzdrževanje vivarija; • ravnanje z organizmi; • upravljanje z biološkimi zbirkami.	After the course student should know and be able to: • theoretical knowledge from the field of didactics and methodics of laboratory and experimental work; • skills for preparing, performance and evaluation of students work on laboratory and experimental work; • skills for evaluation of own work on laboratory and experimental work;. • skills needed for material preparation of laboratory works; • knowledge and skills to work safely; • knowledge how to adjust manuals to given situation; • strategies to organize and lead excursions, nature days, or summer schools; • usage of iCT in school; • maintaining of vivarium; • handle with organisms; • maintaining of biological collections.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • Sposobnost prenosa ciljev in vsebin zapisanih v učnih načrtih in katalogih bioloških predmetov v šolsko prakso. • Sposobnost opisati dano situacijo z uporabo ustrezne biološke terminologije. • Sposobnost ciljnega načrtovanja, izvedbe in ovrednotenja šolskih in obšolskih dejavnosti s področja naravoslovja, biologije ter okoljskih dejavnosti. • Usposobljenost za varno ravnanje z aparaturami in delo v biološkem laboratoriju. • Sposobnost izdelati enostavna učila namenjena ponazoritvi pouka biologije.	Knowledge and understanding: • To be able to transfer objectives and goals from syllabuses and catalogues into school practice; • To describe given situation with the use of biological terminology; • Planning, performance and evaluation of school and extracurricular activities from Biology, Science and Enviromnmental issues. • How to organize work in school laboratory using equipment safely; • Know how to made simple hands on equipment use in teaching; • Principles of ethical and safe work with living organisms in biological materials;

• Usposobljenost za etično in varno delo z živimi organizmi in biološkimi materiali. • Usposobljenost za vzdrževanje in varovanje bioloških in didaktičnih zbirk. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • Sposobnost izvesti didaktično transformacijo strokovnega teksta v jezik razumljiv učencem. • Upravljanje z IKT.	• Handling and maintaining of biological collections. Transferable/Key Skills and other attributes: • Ability to perform didactic transformation of scientific texts into language understandable to the students. • Work with ICT.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Seminarji • Individualno delo	• Lectures • Semminaire • Individual work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit	**100%**	Written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

Šorgo, A., Dojer, B., Golob, N., Repnik, R., Repolusk, S., Pesek, I., ... & Špur, N. (2018). Opinions about STEM content and classroom experiences as predictors of upper secondary school students' career aspirations to become researchers or teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*(10), 1448-1468.

Tomažič, I., & Šorgo, A. (2017). Factors affecting students' attitudes toward toads. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, *13*(6), 2505-2528.

Šorgo, A., Lamanauskas, V., Slavica, Š. Š., Ersozlu, Z. N., Tomažič, I., Kubiatko, M., ... & Usak, M. (2017). Cross-national study on relations between motivation for science courses, pedagogy courses and general self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6497-6508.

Špernjak, A., & Šorgo, A. (2018). Differences in acquired knowledge and attitudes achieved with traditional, computer-supported and virtual laboratory biology laboratory exercises. *Journal of Biological Education*, *52*(2), 206-220.

Havlíčková, Veronika, Andrej Šorgo, Martin Bílek. Can Virtual Dissection Replace Traditional Hands-on Dissection in School Biology Laboratory Work?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 14, no. 4 (2018): 1415-1429.

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Splošna in sistematska botanika
Course title:	General and Systematic Botany

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Lab. vaje Lab. work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
25			15		80	4

Nosilec predmeta / Lecturer:	Sonja Škornik

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Po zaključenih laboratorijskih vajah je potrebno opraviti kolokvij.	After completing the laboratory work, a colloquium must be taken.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
1. Kemična sestava rastlinske celice 2. Citologija: funkcionalna struktura celice 3. Delitev celice: mitoza, mejoza 4. Histologija: funkcionalna struktura tkiv 5. Rastlinski organi 6. Skupine organizmov po organizacijskih tipih. (1) prokariotske alge (modrozelene cepljivke), (2) glive (prave glive), (3) evkariotske alge (evglenofiti, dinofiti, heterokontofiti, rodofiti, klorofiti), (4)	1. Chemical structure of plant cell. 2. Citology: cell functional structure. 3. Cell division: mithosis, meiosis. 4. Histology: functional structure of tissues. 5. Plant organs. 6. Groups of plants according to organization types: (1) prokaryotic algae (Cynobacteriota), (2) fungi (Eumycota), (3) eukaryotic algae (Euglenophyta, Dinophyta, Heterokontophyta, Rhodophyta, Chlorophyta) (4)

embriofiti (mahovi, praprotnice, semenke/enokaličnice in dvokaličnice). 7. Primeri najbolj tipičnih in/ali znanih predstavnikov skupin, njihove morfološke značilnosti, načini razmoževanja in ekologija 8. Pregled osnovnih družin semenk	Embryophyta (Bryophyta, Pteridophyta, Spermatophyta / monocotyledons/dicotyledones). 7. Typical and/or known representatives for each group, their morphological characteristics, types of reproduction and ecology 8. Overview of most important plant families

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B., 2013. Campbell biology. Pearson Higher Ed.
-

Dodatna literatura:

- Kadereit, J.W., C., Körner, B. Kost, U. Sonnewald, 2014: Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Springer Spektrum, 37. vollständig überarbeitete & aktualisierte Auflage, Berlin & Heidelberg.
- Graham E. L. & Wilcox W. L., 1999: Algae. Prentice Hall, USA.
- Heywood, V., 1995: Cvetnice. Kritosemenke sveta. DZS, Ljubljana.
- Martinčič, A. (ed.), 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba, Ljubljana.
- Raven, P. H., R. F. Evert, S.E. Eichhorn, 2005: Biology of Plants. W. H. Freeman and company Worth Publishers.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti se seznanijo s 1. kemično zgradbo rastlin 2. funkcionalno strukturo celice 3. delitevijo celice 4. strukturo in funkcijo tkiv in organov 5. razmnoževanjem, rastjo in osnovami dedovanja 6. kriteriji za sistematsko delitev rastlin 7. skupinami organizmov (morfologijo, razmnoževanjem, ekologijo), ki jih prištevamo k rastlinam na osnovi njihovih najbolj tipičnih in znanih predstavnikov 8. z značilnostmi osnovnih družin semenk.	Students get familiar with 1. the chemical structure of plants 2. the structure and functioning of cell 3. the cell division 4. the structure and functioning of tissues and organs 5. the reproduction, growth and principles of heredity 6. the criteria for the systematic division of plants 7. groups of organisms (morphology, reproduction, ecology), that are grouped among the plants on the basis of their most typical and well-known representatives 8. with the characteristics of most important plant families.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Študenti znajo • razložiti kemično zgradbo rastlin • opisati funkcionalno strukturo celice • razložiti delitev celice	Knowledge and Understanding: Student are able to • explain the chemical structure of plants • describe the structure and functioning of cell • explain the cell division

• opisati strukturo in funkcijo tkiv in organov • pojasniti razmnoževanje, rast in osnove dedovanja • našteti kriterije za sistematsko delitev rastlin • poimenovati najbolj tipične predstavnike posameznih osnovnih skupin organizmov, ki jih obravnavamo v okviru sistematike rastlin in sicer na osnovi morfologije, razmnoževanja in ekologije • prepoznati in poimenovati osnovne družine semenk.	• describe the structure and functioning of tissues and organs • explain the reproduction, growth and principles of heredity • list the criteria for the systemqatic division of plants • name the most typical representatives of individual basic groups of organisms, which we treat in the frame of plant systematic on the basis of the morphology, reproduction and ecology • identify and name the most importan plant families.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Laboratorijske vaje	• Lectures • Laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Laboratorijsko delo • Pisni izpit	50 50	• Laboratory work • Written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. **ŠKORNIK, Sonja**, PIPENBAHER, Nataša. Primerjava funkcionalnih potez dominantnih in podrejenih rastlinskih vrst v suhih traviščih asociacije Scabioso hladnikianae-Caricetum humilis v Sloveniji = Relationship in plant functional traits between dominant and subordinate plant species in dry grassland association Scabioso hladnikianae-Caricetum humilis in Slovenia. *Hladnikia*, ISSN 1318-2293, apr. 2018, [Št.] 41, str. 26-41.
2. JAGODIČ, Mojca, **ŠKORNIK, Sonja**. Lastnosti populacije in ekološke razmere na rastišču vrste Asplenium adulterinum Milde v Sloveniji = Population characteristics and ecological conditions in habitat of Asplenium adulterinum Milde in Slovenia. *Hladnikia*, ISSN 1318-2293, nov. 2017, [Št.] 40, str. 51-60.
3. **ŠKORNIK, Sonja**, MEZNARIČ, Marija, KALIGARIČ, Mitja. Factors affecting composition of gravel bar vegetation in middle reach of a lowland river. *Polish journal of ecology*, ISSN 1505-2249, 2017, vol. 65, iss. 2, str. 194-210.
4. DENGLER, Jürgen, PIPENBAHER, Nataša, **ŠKORNIK, Sonja**, et al. GrassPlot - a database of multi-scale plant diversity in Palaearctic grasslands. *Phytocoenologia*, ISSN 0340-269X, 2018, vol. 48, iss. 3, str. 331-347, ilustr., doi: 10.1127/phyto/2018/0267.
5. **ŠKORNIK, Sonja**, MEZNARIČ, Marija, KALIGARIČ, Mitja. Functional composition of mid-stream gravel bar vegetation (Middle Drava River, NE Slovenia). *Annales : anali za istrske in mediteranske študije, Series historia naturalis*, ISSN 1408-533X. [Tiskana izd.], 2016, letn. 26, št. 2, str. 171-182.

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Splošna in sistematika zoologija
Course title:	Fundamentals and Systematics of animals

Študijski program in stopnja **Study programme and level**	**Študijska smer** **Study field**	**Letnik** **Academic year**	**Semester** **Semester**
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja **Lectures**	**Seminar** **Seminar**	**Vaje** **Tutorial**	**Laboratorijske vaje** **Lab. work**	**Druge oblike študija**	**Samost. delo** **Individ. work**	**ECTS**
25			15		80	4

Nosilec predmeta / Lecturer:	Vesna Klokočovnik

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Po zaključenih laboratorijskih vajah je potrebno opraviti kolokvij	After completing the laboratory work, a colloquium must be taken.

Vsebina: **Content (Syllabus outline):**

- Uvod, zgodovinski razvoj biologije
- Živalska celica in njene posebnosti
- Živalska tkiva
- Zgradba in funkcija organskih sistemov in organov
- Združevanje organizmov (kolonije, kormi, jate, črede, krdela)
- Razmnoževanje in razvoj.
- Principi živalske sistematike
- Protozoa, praživali
- Porifera, spužve
- Cnidaria, ožigalkarji
- Plathelminthes, ploskavci
- Nemertini, nitkarji
- Aschelminthes, valjevci
- Mollusca, mehkužci
- Annelida, kolobarniki
- Arthropoda, členonožci.
- Lophophorata,
- Hemichordata, polstrunarji. Chordata, strunarji
- Chaetognatha, ščetinočeljustnice
- Echinodermata, iglokožci
- Evolucija nevretenčarjev
- Diverziteta in diagnoza in vretenčarjev
- Evolucijski nastanek strunarjev, filogenetski odnosi in adaptivna radiacija
- Sistematika, nomenklatura in sistematski znaki
- Funkcionalna anatomija vretenčarjev
- Zgodnji razvoj in embriologija vretenčarjev
- Biologija posameznih skupin vretenčarjev in njihova vloga v okolju.
- Laboratorijske vaje se navezujejo na vsebino posameznih poglavij iz predavanj s poudarkom na spoznavanju, morfologije in anatomije živali in njihovih struktur

- Introduction, history of biological science
- Animal cell and it specifities
- Animal tissues
- Structure and function of organ systems and organs
- Associations of animals: colonies, corms, flights, flocks, heards
- Reproduction and development.
- Coping with animal diversity
- Protozoa
- Porifera
- Cnidarians
- Plathelminths,
- Nemerteans
- Aschelminths
- Molluscs
- Annelids
- Arthropods
- Lophophorates
- Hemichordates, Chordates and Chaetognathes
- Echinoderms
- Patterns of Invertebrate Evolution
- Diversity and diagnosys of vertebrates.
- Origin of vertebrates, phylogenetic relationships and adaptive radiations.
- Systematics, nomenclature and systematic signs.
- Functional anatomy of vertebrates.
- Early development and embriology.
- Biology of vertebrate groups and their role within the environment.
- Laboratory exercises are linked with the content of individual lectures with emphasis on morphology and anatomy of animals and their structures

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Sket, B., M. Gogala, V. Kuštor, 2003: Živalstvo Slovenije. Tehniška založba, Ljubljana

Dodatna literatura:

- Brusca, R. C., G. J. Brusca, 2002: Invertebrates. 2nd ed. Sinauer, Sunderland
- Liem, K. F., W. E. Bemis , W. F. Walker , L. Grande, 2001: Functional Anatomy of the Vertebrates. An Evolutionary Perspective. Harcourt College Publishers. Orlando.
- Solomon, E. P., L. R. Berg , D. W. Martin, 2005: Biology. Thomson Brooks/Cole-Thomson Learning, Belmont, USA.

Cilji in kompetence:

Študentje bodo pridobili temeljno znanje in razumevanje:

Objectives and competences:

Students will gain fundamental knowledge and understanding of:

• o osnovnih zakonitostih življenja živali z vidika raznolikosti in obenem enotnosti • temeljnih skupinah nevretenčarjev • o povezavi med gradbenim planom in načinom življenja • raznolikost in kompleksnost nevretenčarjev • evolucijskega pristop pri študiju nevretenčarjev • sistema vretenčarjev • biotsko - ekološke značilnosti vretenčarjev • evolucijski nastanek vretenčarjev, filogenetskih odnosov in adaptivne radiacije • embriološki razvoja vretenčarjev • metode dela in znanstvena načel v sistematiki	• Fundamental principles of animal life in aspect of variation and uniformity.To present fundamental invertebrate groups • The relations between animal “Bauplan” and its environment • Diversity and complexity of Animal Kingdom • Evolutionary approach in the study of invertebrates • The systematic overview of vertebrates. • Biotic and ecological characteristics of vertebrates. • Evolutionary origin of vertebrates, phylogenetic relationships and adaptive radiation. • Embryological development of vertrebrates • Methods and scientific principles in systematics

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Po opravljenem kurzu naj bi bili študentje sposobni: • našteti in opisati glavne značilnosti živali • opisati in razlikovati zunanjo in notranjo telesno zgradbo glavnih skupin živali • prepoznavati in določati živali • razložiti ekološko vlogo vretenčarjev v ekosistemih • razložiti filogenetske odnose med glavnimi skupinami živali • uporabljati osnovne metod dela v sistematiki, taksonomiji in ekologiji živali • opisati različne načine in zakonitosti razmnoževanja in ontogenetskega razvoja. •	After the accomplished course the students should be able to: • list and describe the main characteristics of the animals • describe and distinguish the external and internal body structure of the main groups of animals • recognition and identification of animals. • explain the meaning and understanding of ecological role in ecosytems. • explain the meaning of phylogenetic relationships among major animals groups. • using of basic methods in systematics and ecology of animals. describe different types of reproduction and ontogenetic development

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Laboratorijske vaje • Eksperimentalno delo	• Lectures • Laboratory excersises • Experimental practice

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Laboratorijsko delo • Pisni izpit	50 50	• Laboratory work • Written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

KRYŠTUFEK, Boris, POZDNYAKOV, Aleksandr A., IVAJNŠIČ, Danijel, JANŽEKOVIČ, Franc. Low phenotypic variation in eastern common hamsters Cricetus cricetus. *Folia Zoologica*, ISSN 0139-7893, 2016, vol. 65, iss. 2, str. 148-156.

JANŽEKOVIČ, Franc, POLC, Mateja, PETOVAR, Polona, KLENOVŠEK, Tina. Diet of the Tawny Owl Strix aluco in the area of Slovenske gorice (NE Slovenia). *Acrocephalus.* 2017, vol. 38, issues 172/173, str. 45-53.

DEVETAK, Dušan, ARNETT, Amy E. Preference of antlion and wormlion larvae (Neuroptera: Myrmeleontidae; Diptera: Vermileonidae) for substrates according to substrate particle sizes. *European Journal of Entomology*, ISSN 1210-5759, 2015, vol. 112, iss. 3, str. 500-509.
KLOKOČOVNIK, Vesna, HAUPTMAN, Gregor, DEVETAK, Dušan. Effect of substrate temperature on behavioural plasticity in antlion larvae. *Behaviour*, ISSN 0005-7959, 2016, vol. 153, issue 1, str. 31-48.

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Terensko delo
Course title:	Field course

Študijski program in stopnja **Study programme and level**	**Študijska smer** **Study field**	**Letnik** **Academic year**	**Semester** **Semester**
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja **Lectures**	**Seminar** **Seminar**	**Vaje** **Tutorial**	**Terenske vaje** **Field work**	**Druge oblike študija**	**Samost. delo** **Individ. work**	**ECTS**
	15		20		55	3

Nosilec predmeta / Lecturer:	Franc Janžekovič, Igor Paušič

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Jih ni.	No Prerequisites.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**

Praktično spoznavanje terestričnih habitatov in habitatnih tipov v Sloveniji.	**Practical knowledge of terrestrial habitats and habitat types in Slovenia.**
• Vodni in obvodni habitati (mlaka oz. mrtvica, ribnik, potok, reka, rečno obrežje, gozd) • Gozdni habitati: gozd, gozdni rob, biodiverziteta talnih organizmov, degradacija habitata • Travniški habitati, grmišča	• Water- and near-water habitats (pools, bog, pond, stream, river, river bank, forest) • Forest habitats: forest, forest edge, biodiversity of soil organisms, habitat degradation • Grassland habitats, bushes

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Ključi za določevanje organizmov (npr.: Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije)

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
• Študenti spoznajo glavne živalske in rastlinske skupine v izbranih habitatih • Študenti spoznajo diagnostične značilnosti družin semenk • Znajo uporabljati ključe (determinacija)	• Students get familiar with animals and plants inhabiting selected habitatsStudents get familiar with key diagnostic characteristics of vascular plant families, • Practical skills in determination using determination keys

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • • Poznavanje glavnih družin in redov živali in rastlin • Razumevanje pomena živali v ekosistemu Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • Determinacija – delo s ključi • Delo na terenu in v laboratoriju	Knowledge and understanding: • • Knowledge of animal and plant families and orders • Understand the role of animals and plants in ecosystems Transferable/Key Skills and other attributes: • Determination – usage keys for determination • Field and laboratory work

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Zbiranje podatkov Laboratorijsko delo: obdelava, determinacija organizmov	• Collecting data Laboratory work: analysis, determination of organisms

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**

Izdelek	100	Output

Reference nosilca / Lecturer's references:

PAUŠIČ, Igor, IVAJNŠIČ, Danijel, KALIGARIČ, Mitja, PIPENBAHER, Nataša. Relation between plant species diversity and landscape variables in Central-European dry grassland fragments and their successional derivates. Acta botanica Croatica : an international joural of botany, ISSN 0365-0588, 2017, vol. 76, iss. 2, str. 111-119, ilustr. https://www.degruyter.com/view/j/botcro.ahead-of-print/botcro-2017-0001/botcro-2017-0001.xml?format=INT, doi: 10.1515/botcro-2017-0001.

PAUŠIČ, Igor, KALIGARIČ, Mitja, BAKAN, Branko. Late seasonal mowing enhances central European Spiranthes spiralis (L.) Chevall. (Orchidaceae) population viability. Botany Letters, ISSN 2381-8107, 2017, str. 1-12, ilustr., doi: 10.1080/23818107.2017.1396495.

KRYŠTUFEK, Boris, STANCIU, Cătălin-Răzvan, IVAJNŠIČ, Danijel, CHERKAOUI, Sidi Imad, JANŽEKOVIČ, Franc. Facts and misconceptions on the Palaearctic existence of the striped ground squirrel. *Mammalia : morphologie, biologie,systematique des mammiferes*, ISSN 0025-1461, 2018, vol. 82, iss. 3, str. 248-255.

NOVAK, Tone, JANŽEKOVIČ, Franc, RAK, Mihaela, IVAJNŠIČ, Danijel, KOZEL, Peter, SLANA NOVAK, Ljuba, ŠKORNIK, Sonja. Can highland habitat type distributions replace mapping of harvestman species?. *Journal of insect conservation*, ISSN 1366-638X, 2017, vol. 21, iss. 2, str. 331-343,

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Vivaristika
Course title:	Vivaristic

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Andrej Šorgo

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Ni pogojev	No prerequisites

Vsebina:

- Predavanja:
  1. živi kotiček v šoli;
  2. etika dela z organizmi v ujetništvu;
  3. varnost pri delu z živimi organizmi;
  4. gojitvene posode
  5. akvarijska in terarijska tehnika (filtri, črpalke, grelci, svetila);
  6. regulacijska tehnika;
  7. ureditev akvarija;
  8. ureditev akvaterarija;
  9. ureditev terarija;
  10. ureditev insektarija;

Content (Syllabus outline):

- Lectures:
  1. live corner in school;
  2. ethics in work with captive organisms;
  3. safety in work with living organisms;
  4. aquarium, terrarium, insectarium;
  5. aquarium and terrarium technicities (filters, pumps, heaters, sources of light);
  6. regulation techniques;
  7. aquarium;
  8. aqua terrarium;
  9. terrarium;
  10. insectarium;

11. prehrana živali; 12. bolezni živali. • Vaje: Praktično delo v vivariju. Ureditev in vzdrževanje akvarija, terarija, akvaterarija in insektarija. Delo z vivarijsko tehniko (črpalke, filtri, grelci, svetila).	11. feeding of animals. 12. animal diseases. ▪ Laboratory work: Practical work in vivarium. Planning and maintaining of aquarium, terrarium, aqua terrarium, and insectariums. Work with vivarium equipment (pumps, filters, heaters, lamps).

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:
Ocepek, R. Biološko, laboratorijsko in terensko delo DZS. Ljubljana 1991.
Schauer, P. Sterle, M. Verčkovnik, T. Simeršek, D. Biološko, laboratorijsko in terensko delo. DZS. Ljubljana 1990.
Biološko laboratorijsko, eksperimentalno in terensko delo. DZS, Ljubljana 1983.

Dodatna literatura:
Jerič, R. Sladkovodni toplovodni akvarij.Ljubljana: Kmečki glas, 1994
Dolenc, B. Sami naredimo akvarij. Ljubljana : Kmečki glas, 1977
Cotič, D.: Terarij. Ljubljana : Kmečki glas, 1991
Povž, M. Čeček, M. Šolski biološki laboratorij: priročnik za osnovne in srednje šole. Ljubljana : Državna založba Slovenije, 1977

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Usposobiti študentko/študenta za: • varno delo v laboratoriju; • upravljanjem in vzdrževanjem šolskega biološkega laboratorija; • uporabo merilnih inštrumentov, ki so najpogosteje v rabi po šolah; • pripravo in izvedbo laboratorijske vaje; • poročanje o rezultatih laboratorijskega dela; • prepoznavanje in odpravljanje manjših napak na laboratorijski opremi	Student wil be able to: • work in laboratory safely; • maintain and keep school biological laboratory; • handle with the commonest instruments in use at schools; • prepare and perform laboratory works; • report about results of laboratory work; • recognize and repair small damages on laboratory equipment

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po opravljenem kurzu bo študent/ka zla-a: ▪ identificirati potrebe organizmov; ▪ načrtovati optimalne pogoje za zadovoljevanje potreb organizmov v ujetništvu; ▪ pripraviti in vzdrževati optimalne pogoje za gojenje organizmov. ▪ ravnati s tehnično opremo; ▪ varno delati z živalmi; ▪ ravnati z živalmi v skladu z etičnimi načeli. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Povezave se vzpostavljajo predvsem s predmeti ekologija živali, fiziologija živali in etologija. Praktična znanja je mogoče uporabiti povsod kjer poteka gojenje laboratorijskih ali okrasnih živali.	Knowledge and Understanding: After the complete course a student will know how to: ▪ identify needs of captive organisms; ▪ plan optimal conditions for captive animals; ▪ prepare and keep optimal conditions for captive animals; ▪ manipulate with technical equipment; ▪ work with animals safely; ▪ manipulate with animals ethically. Transferable/Key Skills and other attributes: Transfer of knowledge among ecology, physiology of animals and etology. Practical knowledge can be applied in every situation where laboratory and house animals are kept.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**

• Predavanja • Laboratorijske vaje • Individualno delo	• Lectures • Laboratory excersises • Individual work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Ustni izpit	100	Oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

ŠPERNJAK, Andreja, ŠORGO, Andrej. Differences in acquired knowledge and attitudes achieved with traditional, computer-supported and virtual laboratory biology laboratory exercises. *Journal of Biological Education*, ISSN 0021-9266, 2018, vol. 52, iss. 2, str. 206-220, ilustr., doi: 10.1080/00219266.2017.1298532. [COBISS.SI-ID 23069192]

ŠORGO, Andrej, DOJER, Brina, GOLOB, Nika, REPNIK, Robert, REPOLUSK, Samo, PESEK, Igor, PLOJ VIRTIČ, Mateja, ŠPERNJAK, Andreja, ŠPUR, Natalija. Opinions about STEM content and classroom experiences as predictors of upper secondary school students' career aspirations to become researchers or teachers. *Journal of research in science teaching*, ISSN 0022-4308, 2018, str. 1-21, ilustr., doi: doi.org/10.1002/tea.21462. [COBISS.SI-ID 23839240]

ŠPERNJAK, Andreja, ŠORGO, Andrej. Dissection of mammalian organs and opinions about it among lower and upper secondary school students. *CEPS journal : Center for Educational Policy Studies Journal*, ISSN 1855-9719, 2017, vol. 7, no. 1, str. 111-130, tabele. http://www.cepsj.si/pdfs/cepsj_7_1/pp_111-130.pdf. [COBISS.SI-ID 11495497]

TOMAŽIČ, Iztok, ŠORGO, Andrej. Factors affecting students' attitudes toward toads. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, ISSN 1305-8223, 2017, vol. 13, iss. 6, str. 2505-2528. http://www.ejmste.com/Factors-Affecting-Students-Attitudes-Toward-Toads,66545,0,2.html, doi: 10.12973/eurasia.2017.01237a. [COBISS.SI-ID 4339535]

KLOKOČOVNIK, Vesna, ŠORGO, Andrej, DEVETAK, Dušan. Hands-on experiments on predatory behaviour with antlion larvae. *Journal of Biological Education*, ISSN 0021-9266, 2016, vol. 50, no. 4, str. 384-394, ilustr., doi: 10.1080/00219266.2015.1117513. [COBISS.SI-ID 21928200]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Didaktika naravoslovja
Course title:	Didactic of Science

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30					90	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Robert Repnik

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Pozitivno ocenjena seminarska naloga in njena predstavitev sta pogoj za pristop k izpitu.	Positive grade of seminar work and its defense are prerequisite for access to the exam.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Skupni del: Interdisciplinarna narava naravoslovja Koncept kompetenc za vseživljenjsko izobraževanje Medpredmetno načrtovanje Aktivne metode in strategije poučevanja naravoslovja Problemsko in proučevalno zasnovan pouk Učenje in poučevanje v šolskem laboratoriju Poučevanje s tehnologijami Poučevanje izven šole	Interdisciplinary nature of Science Concept of competences for lifelong learning Crosscurricular planning Active methods and strategies in Science teaching Problem and inquiry based teaching Teaching and learning in school laboratory Teaching with technologies Outdoor education Socio-scientific issues in Science teaching

Družbeno-znanstvene teme v poučevanju naravoslovja

Didaktika fizike v naravoslovju:

- Načrt dela, cilji pouka fizike, kompetence učiteljev fizike v sklopu pouka Naravoslovja;
- didaktični elementi izvajanja pouka fizike v osnovni šoli, teorije poučevanja in pouk fizike v osnovni šoli;
- učne metode in oblike pouka fizike
- eksperimentalni in problemski pouk fizike v osnovni šoli
- učila in učni pripomočki za pouk fizike;
- izobraževalna tehnologija pri pouku fizike;
- IKT pri pouku fizike;
- sodobni trendi in projekti poučevanja fizike v osnovni šoli.

Didaktika biologije v naravoslovju:

- Didaktična načela pomembna za biologijo
- Opredelitev digitalne kompetence v biologiji
- Opredelitev naravoslovnih kompetenc
- Opredelitev generičnih kompetenc
- Opredelitev predmetno specifičnih kompetenc v biologiji
- Načela dela z živimi organizmi
- Varnost biološkega dela
- Značilnosti biološkega terenskega dela
- Čustva v pouku
- Družbeno-znanstvene teme v biologiji
- Poučevanje evolucije

Didaktika kemije v naravoslovju:

- Didaktična načela pomembna za kemijo
- Opredelitev digitalne kompetence v kemiji
- Opredelitev naravoslovnih kompetenc v kemiji
- Opredelitev generičnih kompetenc
- Opredelitev predmetno specifičnih kompetenc v kemiji
- Načela dela v kemijskem laboratoriju
- Dobra laboratorijska praksa
- Varnost kemijskega dela
- Okoljsko izobraževanje in kemija
- Družbeno-znanstvene teme v kemiji

Didactic of Physic in Science:

- Learning and working plan, goals of physics education, competences of physics teacher in the context of Science
- didactic elements of physics education in primary education, theories of teaching and physics education in primary education;
- education methods and forms in physics education;
- problem solving and experimental physics teaching;
- teaching aids and accessories for physics education;
- educational technology in primary physics education;
- ICT in physics education;

Contemporary trends and projects of primary physics education.

Didactic of Biology in Science:

- Didactic principles in Biology
- Digital competence in Biology
- Competence in science
- Generic competences
- Subject specific competences
- Work with organisms
- Safety of biological work
- Biological field work
- Emotions in teaching
- Socio-scientific issues in biology
- Teaching of evolution

Didactic of Chemistry in Science:

- Didactic principles in Chemistry
- Digital competence in Chemistry
- Competences in Chemistry teaching
- Generic competences
- Subject specific competences in Chemistry
- Work in chemistry laboratory
- Good laboratory practice
- Safety of chemical work
- Environmental education and Chemistry
- Socio-scientific issues in Chemistry

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Izbrana poglavja iz: Handbook of Research on Science Education. Ed.Sandra K Abell, Norman G Lederman. 2007. Routledge.

- **Dodatna literatura:**
- Biološko laboratorijsko, eksperimentalno in terensko delo. DZS, Ljubljana 1983.
- Šorgo, Andrej. Računalniško podprt laboratorij pri pouku biologije v programu gimnazije. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana 2005;

- I. Gerlič. Didaktika pouka fizike v OŠ. PEF MB, 1992.
- I. Gerlič, V. Udir. Problemski pouk fizike v OŠ. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 2006.
- I. Gerlič. Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju. DZS, Ljubljana, 2000.
- Veljavni predmetniki, učni načrti, učbeniki, delovni zvezki, didaktični kompleti in ostalo didaktično gradivo za pouk fizike v osnovnihšolah./syllabuses, learning plans, textbooks, didactic materials for teaching in primary schools
- Revije: Fizika v šoli, Presek, Življenje in tehnika. Physics Teacher, Physics Education. E-študijska gradiva - spletni portal E-študij – fizika: http://www.pfmb.uni-mb.si/

Cilji in kompetence:

Po uspešno zaključeni enoti je študent zmožen:
- izbrati ustrezne strategije vključevanja interdisciplinarnih naravoslovnih vsebin v pouk;
- izbrati ustrezen nabor metod za učinkovito izvedbo naravoslovne učne enote ;
- izbrati metode in strategije, ki vzpodbujajo učenje;
- načrtovati, izvesti in ovrednotiti naravoslovne učne enote v razredu, laboratoriju in na prostem,
- načrtovati in izvesti pouk fizike v sklopu pouka naravoslovja;
- načrtovati različne učne oblike in metode dela pouka fizike v osnovni šoli;
- seznaniti se s teoretičnimi izhodišči poučevanja osnovnošolske fizike;
- obravnavati pomembne didaktične in fizikalne razvojne koncepte osnovnošolske fizike.

Objectives and competences:

On completion of this course student will be able to:
- choose appropriate strategies for Inclusion of interdisciplinary Science topics in teaching;
- use a set of methods suitable for efficient teaching;
- use a set of methods suitable for efficient learning, planning, performance and assessment of science unit in a class, laboratory and outdoors.;
- plan physics lessons in the context of Science;
- apply and verify educational methods and principles in class practice in primary schools;
- acquaint with theories of primary physics learning and education;
- master some specific didactics and physics concepts of elementary school physics;

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
- koncepta kompetenc
- principa medpredmetnega načrtovanja
- aktivnih metod in strategij poučevanja naravoslovja
- načrtovanja problemsko in proučevalno zasnovanega pouka
- pomena učenje in poučevanje v šolskem laboratoriju
- pomena poučevanja s tehnologijami
- pomena poučevanja izven šole
- pomena družbeno-znanstvenih tem v poučevanju naravoslovja

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
- of concept of competencies
- of croscurricular planning
- about active methods and strategies of teaching and learning;
- Planning of inquiry and problem-based teaching;
- Importance of teaching in school laboratory;
- Importance of teaching with technologies:
- Importance of outdoor education;
- Importance of socioscientific issues

Transferable/Key Skills and other attributes:

• Obvladovanje koncepta kompetenc • Uporaba IKT • Izvajanje pouka zasnovanega na aktivnih metodah poučevanja	• Management of competences concept; • Use of ICT; • Teaching with active methods

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanje, razgovor in diskusija, demonstracija, metoda pisnih in grafičnih del, uporaba IKT, reševanje problemskih nalog in preiskovanje, ustvarjanje avtentičnih učnih situacij (mikro pouk), oblike dela (individualno delo, skupinsko delo - kooperativno učenje, timsko delo, delo v dvojicah, frontalno delo), delo z viri.	Lecture, conversation and discussion, demonstration, method of written and graphic products, usage of ICT, problem solving and investigation, creation of authentic learning situations (micro teaching), learning forms (individual work, teamwork, group learning (cooperative learning, work in pair, frontal instruction), work with sources.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
ustni izpit	50 %	oral exam
seminarska naloga	50 %	seminar paper

Reference nosilca / Lecturer's references:

REPNIK, Robert, ARCET, Robi, KARASEL, Nedime. Education of teachers in the field of teaching natural science is lagging behind the requirements of the inclusion of pupils with special needs. International journal of disability, development and education. 2019, vol. 66, no. 6, str. 565-576. ISSN 1034-912X. DOI: 10.1080/1034912X.2019.1642456.

MEŠIĆ, Vanes, NEUMANN, Knut, AVIANI, Ivica, HASOVIĆ, Elvedin, BOONE, William J., ERCEG, Nataša, GRUBELNIK, Vladimir, SUŠAC, Ana, SALIBAŠIĆ GLAMOČIĆ, Džana, KARUZA, Marin, VIDAK, Andrej, ALIHODŽIĆ, Adis, REPNIK, Robert. Measuring students' conceptual understanding of wave optics : a rasch modeling approach. Physical review.Physics education research. 2019, vol. 15, iss. 1, str. 010115-1-010115-20. ISSN 2469-9896. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.010115.

ŠORGO, Andrej, DOJER, Brina, GOLOB, Nika, REPNIK, Robert, REPOLUSK, Samo, PESEK, Igor, PLOJ VIRTIČ, Mateja, ŠPERNJAK, Andreja, ŠPUR, Natalija. Opinions about STEM content and classroom experiences as predictors of upper secondary school students' career aspirations to become researchers or teachers. Journal of research in science teaching. Dec. 2018, vol. 55, iss. 10, str. 1448-1468

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Pedagoška praksa
Course title:	Pedagogical practice

Študijski program in stopnja **Study programme and level**	**Študijska smer** **Study field**	**Letnik** **Academic year**	**Semester** **Semester**
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja **Lectures**	**Seminar** **Seminar**	**Sem. vaje** **Tutorial**	**Lab. vaje** **Lab. work**	**Druge oblike študija**	**Samost. delo** **Individ. work**	**ECTS**
/	/	15	15	/	420	15

Nosilec predmeta / Lecturer:	Andreja Špernjak

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Udeležba pri obveznih predmetih in predmetni didaktiki, skupne hospitacije in vsaj en nastop v razredu.	Attendance at obligatory lecture and subject didactic, collective at lectures as an occasional student and at least one performance in classroom.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Seminarske vaje: Seminarske vaje aplikativno dopolnjujejo vsebino aktualnih izvedbenih kurikularnih oblik iz specialne (predmetne) didaktike posameznih predmetnih področij. Usposabljanje slušateljev za sistematično opazovanje pouka in drugih dejavnosti učitelja	Tutorial: Tutorial applicatively completes the contents of actually performed curricular forms from special (subject) didactics with regard to particular subject fields. Training the students for systematic inspection of lessons and other activities of a teacher for a

posameznega predmeta, kakor tudi izkušenjsko učenje slušateljev kot praktikantov.

Načrtno usposabljanje slušateljev za načrtovanje, izvajanje in analizo pouka, in sicer v skladu s sodobnimi pedagoško-psihološkimi in didaktičnimi teoretičnimi izhodišči ter izsledki kakovostne prakse

Usposabljanje slušateljev za fleksibilno prilagajanje načrtovanja in izvedbe učnih enot potrebam dijakov, razvijanje zavesti o nujnosti stalne refleksije lastne prakse, in medpredmetnega sodelovanja ter stalnega strokovnega izpopolnjevanja na širšem in ožjem področju profesionalne rasti.

Laboratorijske vaje:
Laboratorijske vaje opredeljene kot vaje praktičnega usposabljanja, aplikativno dopolnjujejo vsebino seminarskih vaj z reševanjem praktičnih oz. eksperimentalnih problemov, ki se nanašajo na načrtovanje, izdelavo, izvedbo in analizo ter vrednotenje le-te, izdelavo učne priprave, analizo in vrednotenje le-te.

Samostojno delo :
Samostojno delo slušatelja kot praktikanta temelji na izdelavi pisne priprave za izvedbo pouka, spoznavanje šolske zakonodaje in učnih načrtov za posamezne učne predmete, spoznavanje pedagoške dokumentacije (letna in dnevna priprava, dnevnik, redovalnica) , delo in organiziranost oddelčne in šolske skupnosti, organiziranost interesnih dejavnosti, šolskih projektov, društev in aktivov učiteljev.

Spoznavanje dokumentacije o opazovanju, spremljanju, izvajanju in ocenjevanju izvedenih dejavnosti na dvotedenski strnjeni pedagoški praksi (poročilo o opravljeni strnjeni pedagoški praksi, zapisnik o strnjeni pedagoški praksi, ocenjevalne lestvice za analizo hospitacij in nastopov, protokoli o sistematičnem opazovanju ur pouka in drugih dejavnosti, učne priprave, ocene in mnenja predmetnih didaktikov in mentorjev).

Izvedba praktičnega dela:
Praktično usposabljanje se izvaja na izbranih vzgojno-izobraževalnih ustanovah pod mentorstvom predmetnih didaktikov. Izvedba

particular subject, as well as education of students and practicians through the experiences.

Planned training of students for planning, realizing and analysing the lessons in accordance to modern pedagogically-psychological and didactically-theoretical starting points, as well as results of a quality practice.

Training of students for flexible conformation of planning and realization of teaching units to the needs of school-boys and school-girls, developing the consciousness of permanent reflection necessity of proper practice and inter-subject cooperation, as well as permanent professional education on broader and narrower level of professional growth.

Laboratory work:
Laboratory work defined as exercises of practical training applicatively completes the contents of seminary work by solving practical and/or experimental problems, relating to planning, elaboration, realization and analysis, as well as its evaluation, elaboration of teaching preparation, analysis and its evaluation.

Individual work:
Individual work of a student as a practician is based on elaboration of written preparation for the realization of lessons, conception of school legislation and curricula for particular subjects, conception of pedagogical documentation (annual and daily preparation, diary, mark notebook), work and organizing department and school communities, organizing activities of interest, school projects, associations and working groups of teachers.

Conception of documentation with regard to inspection, following, realization and estimation of already realized activities during a two-week serried pedagogical practice (report on completed serried pedagogical practice, mark scales for analysing temporary attendance at lessons and demonstrations, protocols on systematic inspection of teaching hours and other activities, teaching preparations, marks and opinions of didactians and mentors, specialized on different subjects).
Practical work:
Student's preform pedagogical practice in selected educational institutions under subject didactic professor. Pedagogical practice is constituted 14-

zajema, 14-dnevno osnovnošolsko prakso iz modula na katerem se izpopolnjuje. Na praksi mora študent opraviti najmanj 3 (tri) hospitacije učitelja, najmanj 3 (tri) samostojne nastope in zapisati dnevnik dejavnosti.	days practicum in primary school from learning module. Students should do at least 3 (three) attendance at lectures as an occasional student, at least 3 (three) individual performances in classroom and write down daybook.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Predmetnik in učni načrti za Naravoslovje v osnovni šoli.
- Učbeniki in druga učna gradiva za srednjo šolo.
- Marentič – Požarnik, B. Psihologija učenja in pouka: od poučevanje k učenju. DZS, Ljubljana, 2019.
- Marentič – Požarnik, B. Psihologija učenja in pouka: temeljna spoznanja in primeri iz prakse. DZS, Ljubljana, 2018.

Dodatna literatura:

- Shields, M. Biology inquiries, Standard-Based Labs, Assessments, and Discussion Lessons. Jossey-Bass Teacher. 2006.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Usposobiti študente za: • načrtovanje, izvajanje in analizo pouka; • vrednotenje šolskega dela in znanja; • uporabo pedagoško vsebinskih znanj pri pouku, laboratorijskem delu in terenskem delu. • uporabo in preverjanje teoretičnih spoznanj v neposredni pedagoški praksi; • pridobivanje pedagoških izkušenj in razvijanje kompetenc učitelja biologije. • obvladovanje izobraževalne tehnologije.	Train students for: • planning, implementation and analysis of teaching; • assesment of school work and knowledge: • use of pedagogical content knowledge in instructions, laboratory work and outdoor activities in school work; • use and verification of theoretical knowledge in the direct teaching practice; • the acquisition of teaching experience in development of competences of biology teacher • proficiency in use of instructional technologies.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • uporaba različnih strategij, konceptov, modelov, metod in oblik vzgojno – izobraževalnega procesa pri izvajanju pouka; • analiziranje in samo vrednotenje izvajanja in preverjanja dosežkov iz izvedene učne ure. • kombinirana uporaba različnih znanj pri izdelavi učne priprave za izvedbo konkretne učne ure; • razvoj kompetenc učitelja biologije.	Knowledge and understanding: • use of different strategies, concepts, models, methods and forms of the educational process; • analyzing and self evaluating of the class appearances. • combined use of different teaching skills at the preparing the implementation of instructions; • development biology teacher competences.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Seminar • Skupinske in individualne konzultacije v obliki razgovora in diskusij; • demonstracije; • individualno učno delo;	• Seminar • Group and individual consultation in the form of • conversation and discussion; • demonstrations; • individual educational work;

• uporaba IKT; • izvedbe in analize učnih nastopov in pedagoške prakse – oblika individualnega dela.	• use of ICT; • implementation and analysis of teaching instructions and teaching practice - a form of individual work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Praktično usposabljanje	100%	• Practical training

Opomba: Praktično usposabljanje vključuje pripravo dnevnika pedagoške prakse z zagovorom.

Reference nosilca / Lecturer's references:

ŠPERNJAK, A., ŠORGO, A. Differences in acquired knowledge and attitudes achieved with traditional, computer-supported and virtual laboratory biology laboratory exercises. *Journal of Biological Education*, ISSN 0021-9266, 2018, vol. 52, iss. 2, str. 206-220, ilustr., doi: 10.1080/00219266.2017.1298532. [COBISS.SI-ID 23069192]

ŠORGO, A., DOJER, B., GOLOB, N., REPNIK, R., REPOLUSK, S., PESEK, I., PLOJ VIRTIČ, M., ŠPERNJAK, A., ŠPUR, N. Opinions about STEM content and classroom experiences as predictors of upper secondary school students' career aspirations to become researchers or teachers. *Journal of research in science teaching*, ISSN 0022-4308, 2018, str. 1-21, ilustr., doi: doi.org/10.1002/tea.21462. [COBISS.SI-ID 23839240]

ŠPERNJAK, A., ŠORGO, A. Dissection of mammalian organs and opinions about it among lower and upper secondary school students. *CEPS journal : Center for Educational Policy Studies Journal*, ISSN 1855-9719, 2017, vol. 7, no. 1, str. 111-130, tabele. http://www.cepsj.si/pdfs/cepsj_7_1/pp_111-130.pdf. [COBISS.SI-ID 11495497]

DOLNIČAR, D., BOH PODGORNIK, B., BARTOL, T., ŠPERNJAK, A., ŠORGO, A. Predlog meril in kazalcev informacijske pismenosti za srednje šole = Proposed information literacy standards and performance indicators for secondary education. *Knjižnica : revija za področje bibliotekarstva in informacijske znanosti*, ISSN 0023-2424. [Tiskana izd.], 2018, letn. 62, št. 1/2, str. 69-91, ilustr. [COBISS.SI-ID 1412446]

ŠPERNJAK, A., ŠORGO, A. Pre-service and in-service teachers' views on human reproduction and sex education. V: GÓMEZ CHOVA, Louis (ur.). *Edulearn18 : conference proceedings*, 10th International Conference on Education and New Learning Technologies, Palma (Spain), 2nd-4th of July, 2018, (EDULEARN proceedings (Internet), ISSN 2340-1117). [Palma]: IATED Academy. 2018, str. 6528-6535. [COBISS.SI-ID 24007432]

ŠPERNJAK, A., ŠORGO, A. Outlines for science digital competence of elementary school students. V: SKALA, K. (ur.). *MIPRO 2018 : 41st International Convention, May 21 -25, 2018, Opatija, Croatia : proceedings*, (MIPRO ... (CD-ROM), ISSN 1847-3946). Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO. 2018, str. 901-905. http://docs.mipro-proceedings.com/proceedings/mipro_2018_proceedings.pdf. [COBISS.SI-ID 23877896]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Barve, svetloba in slike
Course title:	Colours, light and images

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Nataša Vaupotič

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Znanje fizike na nivoju univerzitetnega kurza fizike za nefizike

Prerequisits:

Preknowledge of the university course of Physics for natural science students

Vsebina:

- Elektromagnetno valovanje: spekter valovanja, uklon in interferenca svetlobe, polarizacija svetlobe, polarizatorji.
- Svetloba: svetila in osvetljena telesa, odboj in lom svetlobe, popolni odboj, zrcala in leče ter preslikave, optične naprave (kamera obskura, oko, lupa), optične prevare.
- Senca in polsenca, Lunine mene, Lunin in Sončev mrk.

Content (Syllabus outline):

- Electromagnetic waves: EM spectrum, diffraction and interference, polarization of light, polarizers.
- Light: sources, reflection and refraction, total internal reflection, mirrors and lenses, images, optical instruments (camera obscura, eye, magnifying glass).
- Shadows and partial shadows. Phases of the Moon, Solar and Lunar eclipse.

• Optični pojavi v ozračju: mavrica, zračna zrcaljenja, fatamorgana, sipanje svetlobe. • Barvila, barva svetlobe, barvni vid, svetlobna občutljivost očesa, seštevalno in odštevalno mešanje barv.	• Atmospheric optical effects: rainbow, atmosphere imaging, fatamorgana, scattering of light. • Dyes, colour of light, colour vision, light sensitivity of a human eye, additive and subtractive mixing of colours.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

1. Leopold Mathelitsch, *Narava in fizika* (DZS, Ljubljana, 1995).
2. R. Kladnik, *Visokošolska fizika, 1. del* (DZS, Ljubljana, 1991).
3. R. Kladnik, *Visokošolska fizika, 2. del* (DZS, Ljubljana, 1991).

Dodatna literatura:

4. D. C. Giancoli, *Physics*, več izdaj (Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998).
5. N. Vaupotič, *Barve, svetloba in slike, Zapiski predavanj in dnevnik laboratorijskih vaj* (posodobitev vsako leto, gradivo dobijo študenti prvo uro predavanj).

Cilji in kompetence:	Objectives and competences:
Študenti usvojijo teoretično in eksperimentalno znanje s področja elektromagnetnega valovanja, svetlobe, preslikav, barv in barvnega vida. Razumejo in izvedejo vse temeljne eksperimente s teh področij, ki se lahko uporabljajo pri poučevanju naravoslovja v osnovni šoli.	Students achieve theoretical and experimental knowledge from electromagnetic waves, light and images, colour and colour vision. They understand and perform all the basic experiments from these fields that can be used in teaching natural sciences in elementary school.

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Znanje in razumevanje: Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: - razlikovati med optičnimi pojavi: odboj, lom, uklon, interferenca, sipanje svetlobe, disperzija, absorpcija ter napovedati trende: lom v optično gostejšo/redkejšo snov, uklon na ožji/širši reži, interferenca na režah, ki so različno oddaljene, absorpcija v odvisnosti od barve svetlobe… - definirati optično os, gorišče, goriščno, lomno in odbojno ravnino ter skonstruirati preslikavo poljubne točke po odboju na ravnih in ukrivljenih zrcalih in po prehodu skozi majhne in tanke leče; - s konstrukcijo razložiti nastanek slik po odboju na več zrcalih; - uporabiti lomni in odbojni zakon za razlago nekaterih optičnih prevar ter optičnih pojavov v atmosferi (mavrica, zračna zrcaljenja); - s konstrukcijo prikazati delovanje preprostih optičnih naprav (kamera obskura, oko, lupa), delovanje normalnega, kratkovidnega in daljnovidnega očesa in kako kratkovidnost in daljnovidnost popravimo z očali; - ločiti med senco in polsenco ter za svetilo in predmet izbranih dimenzij skonstruirati, kje so območja sence in polsence; - napovedati spekter svetlobe po prehodu skozi barvila in povezati spekter svetlobe, ki vpade v	Knowledge and understanding: On completion of this course students will be able to: - differentiate among the following optical phenomena: reflection, refraction, diffraction, interference, scattering, dispersion, absorption and predict the trends: refraction to optically less dense/denser material, diffraction on narrow/wider slit, interference on slits as a function of distance among slits, absorption as a function of colour of light… - define the optic axis, focus, focal, refraction and reflection plane; construct the image of a general point upon reflection of light on plane and curved mirrors and upon refraction through thin and small lenses; - use construction to explain multiple figure formation upon reflection on two or more mirrors; - use the reflection and refraction laws to explain some optical illusions and optical phenomena in the atmosphere (rainbow, imaging); - use construction to explain how simple optical instruments (camera obscura, eye, eyepiece) work, how a normal, long- and short-sighted eye function and how to repair the latter by glasses; - differentiate among different types of shadow (umbra, penumbra, antumbra) and for a light

oči, z vzbuditvijo čepkov in napovedati barvni vtis. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: - pripravljati miselne vzorce in skice ter smiselno poročati (vzrok/posledica) o izbrani temi; - prepoznati temeljne optične pojave in njihovo razlago vpletati v poučevanje naravoslovja.	source and object of certain sizes construct regions of different shadows; - predict the spectrum of light upon transmission through dyes and relate the spectrum of light incident to the eye with stimulation of cones and colour impression. Transferable/Key skills and other attributes: On completion of this course students will be able to: - prepare mind flow charts and sketches and report (cause/consequence) on a selected topic; - recognize basic optical phenomena and include their explanation into teaching of natural science topics.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
eksperimentalna predavanja teoretične vaje laboratorijske vaje razlaga razgovor demonstracija metoda pisnih in grafičnih del uporaba simulacij	lectures with experiments theoretical exercises lab work explanation discussion demonstration work with text and graphic elements use of simulations

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit Portfolio	**75%** **25%**	Written exam Portfolio

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. SALAMONCZYK, Miroslaw, VAUPOTIČ, Nataša, POCIECHA, Damian, WALKER, Rebecca, STOREY, John M. D., IMRIE, Corrie T., WANG, Cheng, ZHU, Chenhui, GÓRECKA, Ewa. Multi-level chirality in liquid crystals formed by achiral molecules. *Nature communications*, ISSN 2041-1723, 2019, vol. 8, str. 1922-1-1922-8, doi: 10.1038/s41467-019-09862-y. [COBISS.SI-ID 32322855.

2. VAUPOTIČ, Nataša, ALI, Muhammad, MAJEWSKI, P., GÓRECKA, Ewa, POCIECHA, Damian. Polarization gratings spontaneously formed from a helical twist-bend nematic phase. *ChemPhysChem : a European journal of chemical physics and physical chemistry*, ISSN 1439-4235. [Print ed.], [in press] 2018, 15 str., doi: 10.1002/cphc.201800360. [COBISS.SI-ID 31667751].

3. POCIECHA, Damian, CRAWFORD, Catriona A., PATERSON, Daniel A., STOREY, John M. D., IMRIE, Corrie T., VAUPOTIČ, Nataša, GÓRECKA, Ewa. Critical behavior of the optical birefringence at the nematic to twist-bend nematic phase transition. *Physical review. E*, ISSN 2470-0045, 2018, vol. 98, no. 5, str. 052706-1-052706-5, doi: 10.1103/PhysRevE.98.052706. [COBISS.SI-ID 31948071].

4. SALAMONCZYK, Miroslaw, VAUPOTIČ, Nataša, POCIECHA, Damian, WANG, Cheng, ZHU, Chenhui, GÓRECKA, Ewa. Structure of nanoscale-pitch helical phases: blue phase and twist-bend nematic phase resolved by resonant soft X-ray

scattering. *Soft matter*, ISSN 1744-683X, 2017, vol. 13, no. 38, str. 6694-6699, doi: 10.1039/c7sm00967d. [COBISS.SI-ID 30804519].

5. PAVLIN, Jerneja, VAUPOTIČ, Nataša, ČEPIČ, Mojca. Direction dependence of the extraordinary refraction index in uniaxial nematic liquid crystals. *European journal of physics*, ISSN 0143-0807, 2013, vol. 34, no. 2, str. 331-344, ilustr. http://iopscience.iop.org/0143-0807/34/2/331/pdf/0143-0807_34_2_331.pdf, doi: 10.1088/0143-0807/34/2/331. [COBISS.SI-ID 9541705].

6. ERJAVEC, Matej, VAUPOTIČ, Nataša. Bottle model of colour vision with the colour brown as an example. *European journal of physics*, ISSN 0143-0807, 2006, vol. 27, no. 3, str. 610-620, ilustr. http://www.iop.org/EJ/journal/EJP. [COBISS.SI-ID 14589448].

7. VAUPOTIČ, Nataša, AMBROŽIČ-DOLINŠEK, Jana, MARHL, Marko. Barve jesenskega listja. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodoznanstvo*, ISSN 0033-1805. [Tiskana izd.], 2004, letn. 67, št. 2/3, str. 52-61, ilustr. [COBISS.SI-ID 22982445].

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Fizikalne meritve v okolju
Course title:	Physics measurements in Environment

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15 (7+8)			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Nataša Vaupotič

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski/Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje fizike na nivoju univerzitetnega kurza fizike za nefizike	Preknowledge of the university course of Physics for natural science students

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Teoretična predavanja, načrtovanje in izvedba eksperimentalnih meritev in opazovanj na naslednjih področjih: - meritve elektromagnetne onesnaženosti, - meritve fizikalnih parametrov v ozračju (temperatura, vlaga, tlak, prisotnost prašnih delcev…), - meritve pretokov (zrak, voda),	Theoretical basics planning and performance of the experimental measurements and observation in the following fields: - measurements of the electromagnetic pollution, - measurements of the physical parameters in the atmosphere (temperature, humidity, pressure, particle inclusions),

- opazovanje optičnih pojavov v naravi in njihova simulacija v laboratoriju (mavrica, sipanje svetlobe, interferenca na tanki plasti – milni mehurčki..), - opazovanje difuzije in konvekcije in povezava s pojavi v okolju, - meritve naravne radioaktivnosti, - druge meritve glede na potrebe in želje slušateljev in razpoložljivo opremo na fakulteti.	- measurements of flux (air, water), - observation of the atmospheric optical effects and their simulation in the lab (rainbow, scattering, thin film interference, soap bubbles…), - observation of diffusion and convection and connection to the environmental effects, - measurements of the natural radioactivity, - other measurements according to the need and wishes of the students and the available equipment.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:
Leopold Mathelitsch, Narava in fizika (DZS, Ljubljana, 1995).
R. Kladnik, Visokošolska fizika, 1. del (DZS, Ljubljana, 1991).
R. Kladnik, Visokošolska fizika, 2. del (DZS, Ljubljana, 1991).

Dodatna literatura:
D. C. Giancoli, Physics, več izdaj (Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998).
delovni listi, ki jih slušatelji dobijo na vajah

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti usvojijo načrtovanje in izvedbo meritev pojavov v okolju. Pri tem se naučijo povezovati osnovno znanje s številnih področij fizike.	Students achieve the knowledge of planning and performance of measurements of the environmental effects. They learn to connect the basic knowledge of Physics from different fields of Physics.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: - izmeriti nizko in visokofrekvenčno elektromagnetno polje, ovrednotiti meritve in jih primerjati z zakonom določenimi mejnimi vrednosti in s standardi gradbene biologije, - izmeriti fizikalne parametre v ozračju in ovrednotiti pomen količine in velikosti prisotnih prašnih delcev, - v učilnici simulirati optične pojave v naravi (mavrica, modrina neba, interferenca na tanki plasti…), - razločevati med difuzijo in konvekcijo, prepoznati ta dva pojava v naravi in izvesti preproste poskuse v učilnici,	Knowledge and understanding: On completion of this course students will be able to: - measure low and high frequency electromagnetic field, evaluate the results and compare them with standards defined by law and by building biology standards, - measure physical parameters in atmosphere and evaluate the importance of the concentration and size of dust particles, - simulate optical effects in nature (rainbow, blue sky, interference on thin films…) in classroom, - differentiate between diffusion and convection, recognize these two effects

- razložiti, kaj je naravna radioaktivnost. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Po uspešno zaključeni učni enoti bodo študenti zmožni: - pripravljati miselne vzorce in skice ter smiselno poročati (vzrok/posledica) o izbrani temi; povezovati vsebine z različnih področij fizike ter načrtovati in izvesti eksperimente, ki so primerni za izvedbo pri pouku.	in nature and perform simple experiments in a classroom, - explain what is natural radioactivity. Transferable/Key skills and other attributes: On completion of this course students will be able to: - prepare mind flow charts and sketches and report (cause/consequence) on a selected topic; - connect topics from different field of Physics, plan and perform appropriate experiments for teaching.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
eksperimentalna predavanja teoretične vaje laboratorijske vaje razlaga razgovor demonstracija metoda pisnih in grafičnih del uporaba simulacij	lectures with experiments theoretical exercises lab work explanation discussion demonstration work with text and graphic elements use of simulations

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit portfolio	**50%** **50%**	Written exam portfolio

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. SALAMONCZYK, Miroslaw, VAUPOTIČ, Nataša, POCIECHA, Damian, WALKER, Rebecca, STOREY, John M. D., IMRIE, Corrie T., WANG, Cheng, ZHU, Chenhui, GÓRECKA, Ewa. Multi-level chirality in liquid crystals formed by achiral molecules. *Nature communications*, ISSN 2041-1723, 2019, vol. 8, str. 1922-1-1922-8, doi: 10.1038/s41467-019-09862-y. [COBISS.SI-ID 32322855.

2. VAUPOTIČ, Nataša, ALI, Muhammad, MAJEWSKI, P., GÓRECKA, Ewa, POCIECHA, Damian. Polarization gratings spontaneously formed from a helical twist-bend nematic phase. *ChemPhysChem : a European journal of chemical physics and physical chemistry*, ISSN

1439-4235. [Print ed.], [in press] 2018, 15 str., doi: 10.1002/cphc.201800360. [COBISS.SI-ID 31667751].

3. POCIECHA, Damian, CRAWFORD, Catriona A., PATERSON, Daniel A., STOREY, John M. D., IMRIE, Corrie T., VAUPOTIČ, Nataša, GÓRECKA, Ewa. Critical behavior of the optical birefringence at the nematic to twist-bend nematic phase transition. *Physical review. E*, ISSN 2470-0045, 2018, vol. 98, no. 5, str. 052706-1-052706-5, doi: 10.1103/PhysRevE.98.052706. [COBISS.SI-ID 31948071].

4. SALAMONCZYK, Miroslaw, VAUPOTIČ, Nataša, POCIECHA, Damian, WANG, Cheng, ZHU, Chenhui, GÓRECKA, Ewa. Structure of nanoscale-pitch helical phases: blue phase and twist-bend nematic phase resolved by resonant soft X-ray scattering. *Soft matter*, ISSN 1744-683X, 2017, vol. 13, no. 38, str. 6694-6699, doi: 10.1039/c7sm00967d. [COBISS.SI-ID 30804519].

5. PAVLIN, Jerneja, VAUPOTIČ, Nataša, ČEPIČ, Mojca. Direction dependence of the extraordinary refraction index in uniaxial nematic liquid crystals. *European journal of physics*, ISSN 0143-0807, 2013, vol. 34, no. 2, str. 331-344, ilustr. http://iopscience.iop.org/0143-0807/34/2/331/pdf/0143-0807_34_2_331.pdf, doi: 10.1088/0143-0807/34/2/331. [COBISS.SI-ID 9541705].

6. ERJAVEC, Matej, VAUPOTIČ, Nataša. Bottle model of colour vision with the colour brown as an example. *European journal of physics*, ISSN 0143-0807, 2006, vol. 27, no. 3, str. 610-620, ilustr. http://www.iop.org/EJ/journal/EJP. [COBISS.SI-ID 14589448].

7. VAUPOTIČ, Nataša, AMBROŽIČ-DOLINŠEK, Jana, MARHL, Marko. Barve jesenskega listja. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodoznanstvo*, ISSN 0033-1805. [Tiskana izd.], 2004, letn. 67, št. 2/3, str. 52-61, ilustr. [COBISS.SI-ID 22982445].

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Tokovi in energija
Course title:	Currents and Energy

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		20			70	4

Nosilec predmeta / Lecturer:	Robert Repnik

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Zaželeno predznanje fizike na nivoju univerzitetnega kurza fizike za nefizike. Pozitivno ocenjen dnevnik vaj in njihov zagovor je pogoj za pristop k pisnemu izpitu. Pozitivno ocenjen pisni izpit je pogoj za pristop k ustnemu izpitu.	Recommended preknowledge of the university course of Physics for natural science students. Positive grade of lab diary and oral defense are a prerequisite for access to the written exam. Positive grade of written exam is a prerequisite for access to the oral exam.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Energijski viri in fizikalni opis energije, okolju prijazni viri energije, ohranitev energije ter energijske pretvorbe. Delo in toplota. Energija je v hrani in gorivih. • Fizikalne osnove tokov. Vrste tokov (snovni, toplotni, električni, zvočni, svetlobni, kombinirani, podatkovni).	• Energy sources and physical description of energy, environment-friendly energy sources, energy conservation and energy conversions. Work and heat. Energy is in food and fuel.

• Tokovi in prenos energije. • Obnovljivi viri energije. Fizikalne osnove in tehnologije izkoriščanja obnovljivih energij. • Energija in okolje. • Problemski in eksperimentalni pouk teme: Tokovi in energija	• Basic physical description of currents. Types of currents (substance, heat, electricity, sound, light, combined, data). • Currents and energy transmission. • Renewable energy sources. Basic physics and technologies for the exploitation of renewable energies. • Energy and the environment. • Problem and experimental teaching of currents and energy

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

1. Leopold Mathelitsch, Narava in fizika (DZS, Ljubljana, 1995).
2. R. Kladnik, Visokošolska fizika, 1. del (DZS, Ljubljana, 1991).
3. R. Kladnik, Visokošolska fizika, 2. del (DZS, Ljubljana, 1991).

Dodatna literatura:

4. D. C. Giancoli, Physics, več izdaj (Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998).
5. Aktualni učbeniki za Naravoslovje v 6. in 7. razredu slovenske osnovne šole.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti usvojijo teoretično znanje s področja tokov in energije in ga uporabijo pri eksperimentalnem delu.	Students achieve theoretical knowledge from the field of currents and energy and apply it to experimental work.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po uspešno zaključeni enoti je študent zmožen: - prepoznati različne energijske vire, - poznati fizikalne osnove tehnologij izkoriščanja energijskih virov, - razumeti fizikalni opis energije, dela in toplote, - razumeti fizikalne osnove tokov, povezati prenos energije s tokovi in razlikovati med vrstami tokov, - uporabiti znanje pri temeljnih eksperimentih s področja energije in tokov pri pouku naravoslovja Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Sposobnost povezovanja vsebin s področja fizike, biologije in kemije; samostojno načrtovanje eksperimentalnih aktivnosti v razredu	Knowledge and Understanding: On completion of this course student will be able to: - identify different energy sources, - understand - know the physics background of energy and power technologies, - understand the physics description of energy, work and heat, - understand the basic physics of flows, relate energy transfer to flows and distinguish between different types of flows, - - apply knowledge to basic experiments topics from the field of current and energy. - understand all basic experiments from this field to be carried out in the classroom. Transferable/Key skills and other attributes: Capability of connecting topics from Physics, Biology and Chemistry; autonomous planning of experimental activities in the classroom.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Interaktivna predavanja, podprta z demonstracijskimi eksperimenti; Laboratorijsko delo; Problemski pouk.	Interactive lectures with demo experiments; Lab work; Problem based learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit	25	Written exam
Ustni izpit	25	Oral exam
Portfolio	50	Portfolio

Opomba: Portfolio vključuje ustno predstavitev
Comments: Portfolio includes an oral presentation

Reference nosilca / Lecturer's references:

HAUKO, Robert, ANDREEVSKI, Damjan, PAUL, Domen, ŠTERK, Marko, REPNIK, Robert. Teaching of the harmonic oscillator damped by a constant force: The use of analogy and experiments. American journal of physics : a publication of American association of physics teachers, ISSN 0002-9505. [Print ed.], Sep. 2018, vol. 86, no. 9, str. 657-662, ilustr. https://aapt.scitation.org/doi/pdf/10.1119/1.5044654, doi: 10.1119/1.5044654. PLOJ VIRTIČ, Mateja, REPNIK, Robert. Improving quality of the educational process by raising teachers' communication skills. V: LAMANAUSKAS, Vincentas (ur.). Philosophy of mind and cognitive modelling in education - 2012, (Problems of education in the 21st century, vol. 46). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2012, str. 109-115. [COBISS.SI-ID 19493128]

- REPNIK, Robert, SOVIČ, Magdalena. Didactical suitability of e-generated drill tests for physics. V: BILJANOVIĆ, Petar (ur.). Mipro proceedings, MIPRO 2016, 39th International Convention, May 30-June 3, 2016, Opatija, Croatia, (MIPRO ... (Tisak), ISSN 1847-3938). Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO. cop. 2016, str. 962-965, ilustr. http://docs.mipro-proceedings.com/proceedings/mipro_2016_proceedings.pdf. [COBISS.SI-ID 22599432]REPNIK, Robert, RANJKESH SIAHKAL, Amid, ŠIMONKA, Vito, AMBROŽIČ, Milan, BRADAČ, Zlatko, KRALJ, Samo. Symmetry breaking in nematic liquid crystals: analogy with cosmology and magnetism. J. phys., Condens. matter, 2013, vol. 25, no. 40, str. 404201-1-404201-10, doi: 10.1088/0953-8984/25/40/404201. [COBISS.SI-ID 20050952], [JCR]

- REPNIK, Robert, AMBROŽIČ, Milan. Practical school experiments with the centre of mass of bodies. CEPS journal : Center for Educational Policy Studies Journal, ISSN 1855-9719, 2018, vol. 8, no. 1, str. 97-116, ilustr. https://ojs.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/311/270, doi: 10.26529/cepsj.311. [COBISS.SI-ID11972169]GERLIČ, Ivan, REPNIK, Robert. Conceptual learning of physics in Slovenian primary schools. V: LAMANAUSKAS, Vincentas (ur.). Challenges of science, mathematics and technology teacher education in Slovenia, (Problems of education in the 21st century, vol. 14). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2009, str. 65-69. [COBISS.SI-ID 17352968]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Valovi in zvok
Course title:	Waves and sound

Študijski program in stopnja **Study programme and level**	**Študijska smer** **Study field**	**Letnik** **Academic year**	**Semester** **Semester**
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja **Lectures**	**Seminar** **Seminar**	**Vaje** **Tutorial**	**Klinične vaje** **work**	**Druge oblike študija**	**Samost. delo** **Individ. work**	**ECTS**
15		15			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer:	Marko Marhl

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje fizike na nivoju univerzitetnega kurza fizike za nefizike	Preknowledge of the university course of Physics for natural science students

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Nihanje in valovanje • Vsiljeno nihanje in resonanca • Primeri valovanj, mehansko in elektromagnetno valovanje, viri valovanj, valovna dolžina in frekvenca valovanja • Lastnosti valovanja (širjenje od mesta nastanka, hitrost valovanja, lom, odboj, interferenca, prenos energije, prenos informacije) • Nastanek zvoka, oddajniki zvoka, glasilke • Širjenje zvoka v različnih snoveh • Zaznavanje zvoka, uho kot čutilo za zvok • Hrup in vplivi na okolje • Dopplerjev pojav	• Vibrations and waves • Forced vibrations and resonance • Examples of wave motion, mechanical and electromagnetic waves, sources of waves, wavelength and wave frequency • Properties of waves (spreading, velocity, refraction, reflection, interference, transmission of energy, transmission of information) • Sound generation, sound transmitters • Propagation of sound in different materials • Perception of sound, ear as a sensor for sound

• Udarni valovi in zvočni zid • Uporaba zvoka, ultrazvok	• Noise and its impact on the environment • Doppler effect • Shock waves and the sonic boom • Applications, ultrasound

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura

1. R. Kladnik, Visokošolska fizika, 1. del (DZS, Ljubljana, 1991).
2. R. Kladnik, Visokošolska fizika, 2. del (DZS, Ljubljana, 1991).

Dodatna literatura

3. D. C. Giancoli, Physics: Principles with Applications, več izdaj (Pearson Global Edition, 2015).
4. Leopold Mathelitsch, Narava in fizika (DZS, Ljubljana, 1995).
5. Aktualni učbeniki za Naravoslovje v 6. in 7. razredu slovenske osnovne šole.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Cilj tega predmeta je, da študenti usvojijo teoretično in eksperimentalno znanje s področja valov in zvoka. Operativni cilji so: • predstaviti osnovne fizikalne koncepte nihanja in valovanja; • poudariti, da je zvok primer mehanskega valovanja; • povezati valovanja z prenosom energije v prostoru; • povezati fizikalna znanja o zvoku s človeškim čutilom za zvok; • izpostaviti vpliv hrupa na človeka; • aplicirati znanja na področje šolske prakse.	The objective of this course is for students to achieve theoretical and experimental knowledge from the field Waves and Sound. The operative objectives are: • presenting basic physical concepts on vibrations and waves; • emphasizing that sound as an example of mechanical waves; • make a link between wave propagation and energy transmittion; • make a link between physical knowledge on sound and the human receptor for sound; • emphasizing impact of noise; • application of knowledge to school praxis.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po uspešnem zaključku tega predmeta bo študent zmožen: • razložiti osnovne fizikalne koncepte nihanja in valovanja; • ločiti mehansko in elektromagnetno valovanje; • prepoznati zvok, kot tipičen primer mehanskega valovanja; • kvantitativno oceniti, koliko energije prenaša zvok; • uporabiti fizikalno znanje o zvoku in ga prenesti na biološki primer delovanja ušesa in glasilk; • prenesti pridobljeni znanje o zvoku in energiji zvoka v šolsko prakso, da bi lahko opozoril učence na nevarnosti hrupa. **Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:** Po uspešnem zaključku tega predmeta bo študent zmožen:	**Knowledge and understanding:** On completion of this course the student will be able to: explain basic physical concepts on vibrations and waves; differentiate mechanical and electromagnetic waves; recognize sound as a typical example of mechanical waves; quantitative estimate the energy transmitted by sound; apply the physical knowledge on sound to the field of biology, in particular the human ear and vocal cords; • transfer knowledge about sound and its energy into school practice, making pupils aware of negative consequences of noise **Transferable/Key skills and other attributes:**

• boljšega komuniciranja na področju naravoslovja; • uporabiti nove informacijske tehnologije: uporaba računalniških programov za zajemanja, obdelavo in prikaz zvočnih valov; • učinkovitega reševanja problemov; • prenesti znanja s primerov iz fizike na področja bioloških in okoljskih sistemov; • prenesti pridobljena znanja v šolsko prakso.	On completion of this course the student will be able to: • better communicate in the field of natural sciences; • use modern information technology; in particular, use of computer programs for detecting, analyzing, and demonstrating the sound waves; • effectively solve problems. • transfer knowledge from the examples in physics to biological and environmental systems; • apply knowledge in school practice.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Interaktivna predavanja, podprta z demonstracijskimi eksperimenti; Laboratorijsko delo; Problemski pouk.	Interactive lectures with demo experiments; Lab work; Problem based learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit Portfolio	50% 50%	Written exam Portfolio

Opomba: Portfolio vključuje ustno predstavitev
Comments: Portfolio includes an oral presentation

Reference nosilca / Lecturer's references:

STOŽER, Andraž, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, PERC, Matjaž, MARHL, Marko, RUPNIK, Marjan, GOSAK, Marko. Heterogeneity and delayed activation as hallmarks of self-organization and criticality in excitable tissue. *Frontiers in physiology*, ISSN 1664-042X, 2019, vol. 10, str. 1-19, ilustr., doi: 10.3389/fphys.2019.00869. [COBISS.SI-ID 512903480].

GOSAK, Marko, STOŽER, Andraž, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, PERC, Matjaž, RUPNIK, Marjan, MARHL, Marko. Critical and supercritical spatiotemporal calcium dynamics in beta cells. *Frontiers in physiology*, ISSN 1664-042X, 2017, vol. 8, str. 1-17, ilustr., doi: 10.3389/fphys.2017.01106. [COBISS.SI-ID 512760376].

MARKOVIČ, Rene, STOŽER, Andraž, GOSAK, Marko, DOLENŠEK, Jurij, MARHL, Marko, RUPNIK, Marjan. Progressive glucose stimulation of islet beta cells reveals a transition from segregated to integrated modular functional connectivity patterns. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, vol. 5, 2015, 10 str. http://www.nature.com/srep/2015/150119/srep07845/full/srep07845.html, doi: 10.1038/srep07845. [COBISS.SI-ID 512466488].

GOSAK, Marko, MARKOVIČ, Rene, FAJMUT, Aleš, MARHL, Marko, HAWLINA, Marko, ANDJELIĆ, Sofija. The analysis of intracellular and intercellular calcium signaling in human anterior lens capsule epithelial cells with regard to different types and stages of the cataract. *PloS one*, ISSN 1932-6203, 2015, vol. 10, iss. 12. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0143781, doi: 10.1371/journal.pone.0143781. [COBISS.SI-ID 2645676].

GRUBELNIK, Vladimir, LOGAR, Marjan, MARHL, Marko, Ozaveščanje otrok o hrupu v procesu izobraževanja = Increasing awareness of children about noise through educational process. V: DUH, Matjaž (ur.), AMBROŽIČ-DOLINŠEK, Jana. *Sodobni ekološki izzivi v procesu izobraževanja : znanstvena monografija*. Maribor: Pedagoška fakulteta; Rakičan: RIS Dvorec. 2014, str. 83-95, ilustr. [COBISS.SI-ID 20523528].

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Zgradba in gibanje živih bitij v različnih fizikalnih okoljih
Course title:	Structure and mobility of living organisms in different physical environments

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Marko Marhl

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje fizike na nivoju univerzitetnega kurza fizike za nefizike	Preknowledge of the university course of Physics for natural science students

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Velikosti celic in razmerje med njeno površino in volumnom • Tok snovi preko celične membrane, pomen znotrajceličnih organelov • Tok snovi v celice mnogoceličarjev, pomen krvožilnega sistema in notranjih organov • Vpliv toplotnih tokov na življensko dobo organizmov • Toplotni tokovi in zimsko spanje	• Dimensions of cells and the relationship between their surface and volume • Fluxes across the cell membrane, role of intracellular organelles • Cell-fluxes in multicellular organisms, role of vascular system and inner organs • Energy fluxes and the maximal age of organisms • Energy fluxes and winter sleep

- Gibanje velikih in malih živali (hoja, plavanje, letenje) v snoveh z različno gostoto in različno viskoznostjo
- Fraktali kot pogoste oblike v naravi
- Posplošitev vpliva tokov na oblike v naravi
- Skalirna pravila v naravi
- Mrežni sistemi v naravi
- Samoorganizacija v naravi

- How big and small animals move (walk, swim, fly) in environments of different densities and viscosities
- Fractals as common design in nature
- Generalization of how fluxes influence designs in nature
- Scaling in nature
- Networks in nature
- Self-organization in nature

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

1. Leopold Mathelitsch, Narava in fizika, DZS, Ljubljana, 1995.

Dodatna literatura:

2. A. Bejan and J.P. Zane, Design in Nature: How the Constructal Law Governs Evolution in Biology, Physics, Technology, and Social Organizations, Anchor Books, a division of Random House Inc., New York, 2012.
3. Edeltraud Schwaiger, Größenordnungen in der Natur, Verlag Hölder-Pichler-Tempsky, Dunaj, 1994.
4. Strokovni in znanstveni članki v revijah / Articles published in professional and scientific journals.

Cilji in kompetence:

Cilj tega predmeta je, da študenti usvojijo teoretično in eksperimentalno znanje s področja zgradbe in gibanja živali v različnih fizikalnih okoljih.

Operativni cilji so:

- predstaviti osnovne fizikalne koncepte vpliva tokov na pojav oblik v naravi;
- razložiti oblike živali, ki se razvijejo za učinkovito gibanju v vodi in zraku (plavanje in letenje);
- razložiti vpliv velikosti živali na gibanje v različnih snoveh;
- pojasniti pomen fraktalov v naravi;
- izpostaviti pomen samoorganizacije v naravi.

Objectives and competences:

The objective of this course is for students to achieve theoretical and experimental knowledge about the structure and mobility of living organisms in different physical environments.

The operative objectives are:

- presenting basic physical concepts on the role of fluxes in developing designs in nature;
- explaining the shapes of animals for effective moving in water and air (swimming and flying);
- explaining the impact of animals' size on moving in different environments;
- explaining the role of fractals in nature;
- emphasizing the role of self-organization in nature.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- razumejo osnovne fizikalne koncepte vpliva tokov na pojav oblik v naravi;
- znajo razložiti oblike živali, ki se razvijejo za učinkovito gibanju v vodi in zraku (plavanje in letenje);
- znajo razložiti vpliv velikosti živali na gibanju v različnih snoveh;
- znajo pojasniti pomen fraktalov v naravi;

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- understand basic physical concepts on the role of fluxes in developing designs in nature;
- be able to explain the shapes of animals for effective moving in water and air (swimming and flying);
- be able to explain the impact of animals' size on moving in different environments;

• se zavedajo pomena samoorganizacije v naravi. **Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:** • spretnosti komuniciranja: ustni zagovor vaj, pisno izražanje pri pisnem izpitu; • uporaba informacijske tehnologije: uporaba računalniških programov za prikaz samoorganizacije v naravi; • prenos znanja na druga področja: prenos znanja s primerov iz fizike na področje bioloških sistemo; • aplikacija znanja na področje šolske prakse.	• be able to explain the role of fractals in nature; • be aware of importance of self-organization in nature. **Transferable/Key skills and other attributes:** • communication skills: oral defense of practical work, manner of expression at written examination; • use of information technology: use of computer programs for demonstration of self-organization in nature; • knowledge transfer: transfer of physical concepts to biological systems; • application of knowledge to school praxis.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Interaktivna predavanja, podprta z demonstracijskimi eksperimenti; Laboratorijsko delo; Problemski pouk.	Interactive lectures with demo experiments; Lab work; Problem based learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit Portfolio	50% 50%	Written exam Portfolio

Opomba: Portfolio vključuje ustno predstavitev
Comments: Portfolio includes an oral presentation

Reference nosilca / Lecturer's references:

GOSAK, Marko, GUIBERT, Christelle, BILLAUD, Marie, ROUX, Etienne, MARHL, Marko. The influence of gap junction network complexity on pulmonary artery smooth muscle reactivity in normoxic and chronically hypoxic conditions. *Experimental physiology*, ISSN 0958-0670, 2014, vol. 99, no. 1, str. 272-285, doi: 10.1113/expphysiol.2013.074971. [COBISS.SI-ID 20068872].

ROUX, Etienne, MARHL, Marko. Theoretical analysis of the vascular system and its relation to Adrian Bejan's constructal theory. *Journal of Theoretical and Applied Vascular Research*, ISSN 2532-0831, Feb. 2017, vol. 2, iss. 1, str. 1-6, doi: 10.24019/jtavr.20. [COBISS.SI-ID 24300552].

GOSAK, Marko, STOŽER, Andraž, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, PERC, Matjaž, RUPNIK, Marjan, MARHL, Marko. Critical and supercritical spatiotemporal calcium dynamics in beta cells. *Frontiers in physiology*, ISSN 1664-042X, 2017, vol. 8, str. 1-17, ilustr., doi: 10.3389/fphys.2017.01106. [COBISS.SI-ID 512760376].

GOSAK, Marko, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan, MARHL, Marko, STOŽER, Andraž, PERC, Matjaž. Network science of biological systems at different scales : a review. *Physics of life reviews*, ISSN 1873-1457, 2018, vol. 24, str. 118-135, doi: 10.1016/j.plrev.2017.11.003. [COBISS.SI-ID 512746040].

STOŽER, Andraž, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, PERC, Matjaž, MARHL, Marko, RUPNIK, Marjan, GOSAK, Marko. Heterogeneity and delayed activation as hallmarks of self-organization and criticality in excitable

tissue. *Frontiers in physiology*, ISSN 1664-042X, 2019, vol. 10, str. 1-19, ilustr., doi: 10.3389/fphys.2019.00869. [COBISS.SI-ID 512903480].

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Didaktično-metodološki pristopi poučevanja, učenja in vrednotenja kemijskega znanja
Course title:	Didactic-methodological approaches to teaching, learning and evaluating of chemistry knowledge

Študijski program in stopnja Study programme and level	**Študijska smer Study field**	**Letnik Academic year**	**Semester Semester**
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	**Seminar Seminar**	**Vaje Tutorial**	**Klinične vaje work**	**Druge oblike študija**	**Samost. delo Individ. work**	**ECTS**
10	20				60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Janja Majer Kovačič

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisits:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. Aktivne metode in oblike dela v kemijskem izobraževanju: Učenje s problemskim pristopom (PBL), metoda strukturiranja podatkov v sisteme in prepoznavanje matrik znanja, video metoda, informacijske metode, individualizirano skupinsko delo. **2. Vizualizacija v kemijskem izobraževanju** **3. Preverjanje in ocenjevanje v kemijskem izobraževanju:** osnovne kemijske kompetence, sošolčevo- in samopreverjanje z ocenjevanjem, evalvacijski instrumentarij.	1. **Active methods in social forms** in chemical education: problem based learning (PBL), data structuring in systems method and concept matric recognition, video method, informational methods, individualised group work. 2. **Visualisation in chemical education** 3. **Examining and assessment in chemical education**: basic chemical competences, peer and self-controlling and assessment, evaluation material.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Učni načrti in katalogi znanj naravoslovnih predmetov in matematike osnovnošolskega izobraževanja (dostopni na aktualnih spletnih straneh).
- Krnel, D., (2016). Začetno naravoslovje kemija. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. 88 str.
- *Gradivo za didaktiko kemijskih vsebin Naravoslovja*, ured. D. Sikošek. Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru, Center za pedagoško izobraževanje in strokovno izpopolnjevanje, Maribor, 2002. (Študijski program izpolnjevanja za poučevanje predmeta Naravoslovje v šestem in sedmem razredu devetletne OŠ)

Dodatna literatura:

- Glažar, Saša A.,Šteblaj, M.M., Devetak, I.: *Vrednotenje v naravoslovju*. V: Problemi ocenjevanja in devet-letna OŠ, Zbornik, ured. J.Krek in M. Cencič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 2000. Literatura s področja vizualitacije v kemijskem izobraževanju (Vrtačnik M., Devetak I., Ferk Savec V.).Članki v domačih in tujih strokovnih in znanstvenih revijah s področja naravoslovja.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti: - definirajo in predstavijo teoretske osnove načrtovanja in uporabe izvedbenih metod in oblik aktivnega poučevanja in učenja; - kritično načrtujejo in ovrednotijo uporabo sodobnih izobraževalnih medijev pri pouku kemije; - preverjajo in vrednotijo - kakovost učenčevih dosežkov kemijskega izobraževanja kritično , upoštevajoč sodobne didaktiče pristope.	Students: - define and present theoretical basis for the design and use of implementation methods and forms of active teaching and learning - Critical planning and evaluation the use of modern educational media in chemistry lessons. - review and assess the quality of students' achievements in chemical education, taking into account modern didactic approaches.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
<u>Znanje in razumevanje</u>: 1. obvladajo metodiko poučevanja kemijskih vsebin predmeta Naravoslovje za 6,7 razred z vidika uporabljenih metod in oblik aktivnega učenja; 2. so usposobljeni za načrtovanje uporabe sodobnih izobraževalnih medijev za učenje kemijskih vsebin predmeta Naravoslovje; 3. razumejo kemijske kompetence in znajo načrtovati izvajanje sošolčevega- in samopreverjanja z ocenjevanjem ter izdelati potreben evalvacijski instrumentarij.	Knowledge and Understanding: 1. They master teaching methodology of chemical contents of subject Nature for primary 6. and 7 classes; 2. they are qualified for planning the usage of contemporary educational media for learning chemical contents of the subject Nature; 3. They understand the chemical competences and know how to plan the implementation of classmate- or self-assessment and to articulate the needed evaluation material.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: (**1**) ustno/pisno komuniciranje in sodelovalno/timsko delo z drugimi učitelji-kolegi; (**2**) organizacijske in medosebne spretnosti na področju izvajanja vzgojno-izobraževalnega dela; (**3**) udejanjanje demokratičnega pristopa pri izvajanju evalvacije načrtovanih pedagoških dejavnosti.	Transferable/Key Skills and other attributes: (1) Orally or written communication and take an active part in team working by other teachers – colleges. 2. Organisational and inter personal skills valid for implementing of educational activities. 3. acting of democratic approach by implementing the evaluation of planned pedagogical activities.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- aktivne izvedbene oblike predavanj s študenti kot so-predavatelji -- problemsko usmerjeno individualizirano skupinsko delo; - metode študija primerov in avtentičnega učenja	1.active performing forms of lectures with students as the co-operators 2.problem oriented individualised group working; 3. Case study and authentic learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit	60	Written exam
Seminarska naloga	40	Seminar paper

Reference nosilca / Lecturer's references:

MAJER, Janja, SLAPNIČAR, Miha, DEVETAK, Iztok. Assessment of the 14- and 15-year-old students' understanding of the atmospheric phenomena. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1580-3155. [Spletna izd.], 2019, vol. 66, no. , 8 str. (PDF), tabeli. https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/5087/2160, doi: 10.17344/acsi.2019.5087. [COBISS.SI-ID 12531785]

MAJER, Janja. Vloga refleksije v izobraževanju bodočih učiteljev. V: GLAVIČ, Peter (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.). *Zbornik referatov s posvetovanja. D. 1-2*, Slovenski kemijski dnevi 2002, Maribor, 26. in 27. september 2002. Maribor: FKKT. 2002, del 2, str. 960-965. [COBISS.SI-ID 12079112]

MAJER, Janja. Od priprave do izkušnje : mentorsko delo kot način usposabljanja bodočih učiteljev. V: GLAVIČ, Peter (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.). *Zbornik referatov s posvetovanja*, Slovenski kemijski dnevi 2001, Maribor, 20. in 21. september 2001. Maribor: Slovensko kemijsko društvo. 2001, str. 1059-1064. [COBISS.SI-ID 11112456]

ČEPIN, Silva, MAJER, Janja. Spoznavanje kemijskih aparatur in razvijanje naravoslovnih kompetenc = Working with chemical apparatus and development of natural science competence. V: GRUBELNIK, Vladimir (ur.). *Zbornik povzetkov*. V Mariboru: Fakulteta za naravoslovje in matematiko. 2011, str. 66. [COBISS.SI-ID 18688776]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Eksperimentalno, terensko in projektno delo
Course title:	Eksperimantal, Field and Project work

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		35			70	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Matjaž Kristl

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Jih ni.

Prerequisits:

None.

Vsebina:

- Periodni sistem elementov
- Kemijska vez
- Metode ločevanja čistih snovi iz zmesi
- Zrak. Voda. Tla
- Raztopine (osnovni pojmi: topilo, topljenec, topnost)
- Kamnine. Minerali. Prsti
- Kemijski vidiki onesnaževanja okolja

Content (Syllabus outline):

- The periodic table of elements
- The chemical bonds
- The methods of separation of pure substances from mixtures
- Air. Water. Soil
- Solutions (the basic concepts: solvent, solute, solubility)
- Rocks. Minerals. Soils
- Chemical aspects of environmental polution

• Pomen in strategije vključevanja eksperimentalnega dela pri poučevanju in učenju naravoslovja • Oblike eksperimentalnega dela • Osnovne laboratorijske tehnike • Laboratorijski pribor in oprema • Varnost v laboratoriju in varno izvajanje laboratorijskega dela • Pomeni in oblike terenskega in projektnega dela pri spoznavanju širšega pomena naravoslovja za kvalitetno življenje	• The role and strategies of integration of experimental work in teaching and learning science • Forms of experimental work • Basic laboratory techniques • Laboratory instruments and equipment • Laboratory safety and safe laboratory work • Means and forms of field work and project work in learning about the greater importance of science for quality of life

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:
Brenčič, J., Lazarini, F. Splošna in anorganska kemija, DZS, Ljubljana, 1992.
Sodja Božič, J.: Laboratorijska tehnika, DZS, Ljubljana, 1982.
Sodja Božič, J.: Kemijsko računanje, učbenik, DZS, Ljubljana, 1992.

Dodatna literatura:
Krnel, D., Bajd, B.,Oblak, S., Kordiš, T.: Naravoslovje 6: za 6. razred OŠ, učbenik, Modrijan, Ljubljana, 2009.
Krnel, D., Bajd, B.,Oblak, S..: Naravoslovje 6: za 6. razred OŠ, delovni zvezek, Modrijan, Ljubljana, 2009.
Krnel, D., Bajd, B.,Oblak, S.,Glažar,S.A..: Naravoslovje 6: za 6. razred OŠ, priročnik za učitelje, Modrijan, Ljubljana, 2007.
Cornell, Des W.: Basic concepts of environmental chemistry, učbenik, 2005.
Šorgo, A. in drugi: Okoljska vzgoja : učbenik za izbirni predmet v 7., 8. in 9. razredu devetletne osnovne šole : učbenik za okoljsko vzgojo kot medpredmetno področje v osnovni šoli, Obzorja, Maribor, 2002.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti spoznajo: • periodni sistem elementov, kemijsko vez • metode ločevanja čistih snovi iz zmesi, raztopine • kemizem zraka, vode in tal • pomen in strategije vključevanja eksperimentov s kemijskimi vsebinami • primere onesnaževanja zraka, vode in tal različne oblike eksperimentalnega dela, pomen in oblike terenskega in projektnega dela	Students recognise: • the periodic table, chemical bonds • the methods of separation of pure substances from mixtures; the solutions • the chemistry of air, water and soil • the importance and strategies of integration of experiments whith chemical contents • examples of air, water and soil polution • different forms of experimental work • meaning and forms of field and project work

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
<u>Znanje in razumevanje:</u> Po zaključku tega predmeta bo študent: • sposoben poznati in razumeti osnovne kemijske pojme • razumel kemijske vidike problematike okoljskega onesnaževanja • razumel in uporabil strategije in oblike varnega eksperimentalnega dela ter terenskega in projektnega dela • poznal osnove laboratorijskih tehnik in laboratorijskega pribora ter opreme	<u>Knowledge and Understanding:</u> <u>On completition of this course the student will:</u> • know and understand f basic chemical concepts • understand chemical aspects of environmental polution • understand and be able to use strategies and forms of safe experimental, field and project work • know basic laboratory techniques and laboratory instruments and equipment

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	Transferable/Key Skills and other attributes:
• Sposobnost samostojnega načrtovanja eksperimentalnega, terenskega in projektnega dela ter povezovanje s področjem biologije in fizike	• Ability to independently plan experimental, field and project work and establish cross-curricular connection with the fields of biology and physics

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Laboratorijsko delo • Terensko delo • Projektno delo	• Lectures • Laboratory work • Field work • Project work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
1. pisni izpit 2. seminarska naloga 3. laboratorijsko delo	40 20 40	1. written exam 2. Seminar paper 3. laboratory work

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. KRISTL, Janja, SEM, Vilma, KRISTL, Matjaž, KRAMBERGER, Branko, LEŠNIK, Mario. Effects of integrated and organic pest management with copper and copper-free preparations on tomato (Lycopersicum esculentum Mill.) fruit yield, disease incidence and quality. *Food chemistry*, ISSN 0308-8146. [Print ed.], April 2019, vol. 278, str. 342-349. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461832017X, doi: 10.1016/j.foodchem.2018.11.079. [COBISS.SI-ID 4496684]

2. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, BREZNIK, Katja, JAGLIČIĆ, Zvonko, GYERGYEK, Sašo, KRISTL, Matjaž. Structural and thermal properties of new copper and nickel single-source precursors. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 2019, str. 1-18, doi: 10.1016/j.molstruc.2019.05.047. [COBISS.SI-ID 24538632]

3. KRISTL, Matjaž, GYERGYEK, Sašo, KRISTL, Janja. Nanostructured nickel sulfides with different stoichiometries prepared by mechanochemical synthesis. *Chalcogenide letters*, ISSN 1584-8663. [Online ed.], Jan. 2018, vol. 15, no. 1, str. 55-61. http://www.chalcogen.ro/55_KristlM.pdf. [COBISS.SI-ID 21117206]

4. KRISTL, Matjaž, DOJER, Brina, GYERGYEK, Sašo, KRISTL, Janja. Synthesis of nickel and cobalt sulfide nanoparticles using a low cost sonochemical method. *Heliyon*, ISSN 2405-8440, March 2017, vol. 3, iss. 3, str. 1-19. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844016322587, doi: 1016/j.heliyon.2017.e00273. [COBISS.SI-ID 20516118]

5. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, JAGLIČIĆ, Zvonko, KRISTL, Matjaž. Cobalt(II) complexes with hydroxypyridines and halogenides. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 2017, vol. 1128, str. 724-729, doi: 10.1016/j.molstruc.2016.09.023. [COBISS.SI-ID 22599688]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Snovi in snovne spremembe
Subject Title:	Compounds and compounds transformation

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Compulsory
Univerzitetna koda predmeta / University subject code:	

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30					60	3

Nosilec predmeta / Lecturer:	Darinka Brodnjak Vončina

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lecture:**	Slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Zgradba snovi.Osnovni kemijski zakoni. Elementi in spojine Atomi molekule in ioni. Osnovne značilnosti agregatnih stanj. Vpliv zgradbe na lastnosti spojin Naravne in umetne snovi Fizikalne in kemijske spremembe snovi.Ločevanje čistih snovi in zmesi Stehiometrija kemijskih reakcij. Kemija raztopin Ionske reakcije, oksidacijsko redukcijske reakcije, obarjalne reakcije Snovne spremembe in energija	Structure of compounds. Basic chemical principles. Elements and compounds. Atoms, molecules and ions. Basic characteristics of aggregate states. Impact of structure on properties of compounds. Natural and artificial compounds. Physical and chemical transformation of compounds. Separation of pure compounds and mixtures. Stochiometry of chemical reactions. Chemistry of solutions. Ionic reactions, oxidation reduction reactions, precipitation reactions Compounds transformation and energy

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Obvezna literatura:
1. NARAVOSLOVJE ZA 7. RAZRED DEVETLETNE OSNOVNE ŠOLE, učbenik za naravoslovje v 7. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja
2. Naravoslovje za 6. razred osnovne šole
3. Učbenik za naravoslovje v 6. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja

Cilji:	**Objectives:**
Študentje usvojijo teoretično osnovno znanje in razumevanje naravoslovnih konceptov, kjer raziskujejo snovi in snovne pojave. Razumejo pregled snovi iz kemijskega stališča in snovnih sprememb, hkrati pa opredelijo merila za razlikovanje zmesi in čistih snovi ter razložijo razliko med elementi in spojinami. Definirajo kemijsko reakcijo kot snovno spremembo.	Students acquire theoretical basic knowledge and understanding of natural science concepts where they explore substances and material phenomena. They understand the examination of substances from a chemical point of view and material changes, while defining the criteria for differentiating mixtures and pure substances and explaining the difference between elements and compounds. They define a chemical reaction as a material change

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben • Raziskovati snovi in kemijske pojave ter definirati osnovne principe in zakone na katerih temelji spoznavanje principov in sestava snovi ter snovne spremembe. • Razvijati sposobnost za zaznavanje in razumevanje ekoloških problemov ter odgovoren odnos do okolja in narave. • Razumeti, da je človek sestavni del narave in da je od nje odvisen.	Knowledge and Understanding: On completion of this course the student will be able to • to investigate substances and chemical phenomena and define the basic principles and laws on which knowledge of the principles and composition of matter and material change is based. • To develop the ability to perceive and understand ecological problems and a responsible attitude to the environment and nature. • To understand that a human being is an integral part of nature and depends on it.
Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja, predvsem sposobnost povezave z drugimi predmeti kot so fizika in biologija	Transferable/Key Skills and other attributes: Communication skills, especially labbility to link to other subjects like physics and biology

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja	• Lectures

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Ustni izpit	100	• Oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

- V. Forjan, L. Cvitkovič-Maričič, H. Prosen, D.Brodnjak Vončina, Determination of candesartan in human plasma with liquid chromatography - tandem mass spectrometry. Acta chimica slovenica, 63 (2016), 38-46.
- A.Bednarova, R.Kranvogl, D.Brodnjak Vončina, T.Jug, Prediction of wine sensorial quality by routinely measured chemical properties. Nova biotechnologica et chimica, 13, (2014), 182-196.
- M.Biro, D.Kavšek, J. Karasinski, P. Swarczevski, E. Bulska, D. Brodnjak Vončina, Geochemical investigation of alluvial sediments : validation of ICP-OES determination of heavy metals. A case study from the Utrata River Valley (central Poland). Central European Journal of Chemistry, 12 (2014) 687-699.
- R.Dobrowolski,J.Klatka, D.Brodnjak Vončina, A.Trojanovska, D. Mysliwiec, J.Ostrowski, M.Remer, Chemometric methods for studying the relationships between trace elements in laryngeal cancer and healthy tissues. Biological trace element research, (2014),1-8 .

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Učenje kemije z eksperimentom
Course title:	Learining chemistry with experiment

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15			60	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Janja Majer Kovačič

Jeziki / Languages:	
Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Pripravljen in pozitivno ocenjen portfolio in pisni izpit sta pogoj za pristop k opravljanju ustnega izpita.	A prepared and positively assessed portfolio and written exam are prerequisites for taking the oral exam.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Sodobni pristopi k učenju kemijskih vsebin naravoslovja, ki vključujejo razvoj sposobnosti, pozornosti, motivacije • Poznavanje in vrednotenje primernosti poskusov za vsebine naravoslovja in kemije. • Eksperimentalno delo z vsakdanjimi snovmi • Učenje z reševanjem problemov, razvijanje miselnih procesov, učne strategije in spretnosti, ki jih nudi eksperimentalno delo	• Contemporary approaches to learn chemical contents of Science, which include the development of different competences, attention, motivationKnowing and evaluating the suitability of experiments for the content of science and chemistry in schools • Experimental work with everyday substances / materials

•	• Problem based learning, development of thinking processes, learning strategies and skills offered by experimental work •

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Učni načrti in katalogi znanj naravoslovnih predmetov in matematike osnovnošolskega izobraževanja (dostopni na aktualnih spletnih straneh Zavoda za šolstvo).
- Krnel, D., (2016). Začetno naravoslovje kemija. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. 88 str.

Dodatna literatura:

- Devetak, I., Wissiak Grm, K., Glažar, S. A. (2006). Demonstracijski eksperimenti I. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. 41 str.
- Wissiak Grm, K. S., Glažar, S. A. (2002). Pomen eksperimentalnega dela pri učenju in poučevanju kemije v osnovni šoli. Sodobna pedagogika, 53 (2), 96-106.Članki v domačih in tujih strokovnih in znanstvenih revijah s področja naravoslovja

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti: • primerjajo različne pristope in strategije, ki spodbujajo učenje naravoslovja • vrednotijo primernost poskusov za vsebine naravoslovja in kemije • v eksperimentalno delo vključujejo snovi iz domačega okolja in vsakdanjega življenja • • predstavijo in uporabijo motivacijsko vlogo, ki jo ima eksperimentalno delo kot učna metoda • Zasnujejo učenje s problemskim pristopom (PBL), ki temelji na eksperimentu	Students: • Compare different approaches and strategies that promote the learning of science • Evaluate the suitability of experiments for the content of science and chemistry in schools.Include substances from the home environment and everyday life in experimental work • present and use the motivational role of experimental work as a teaching method • design a problem-based learning (PBL) that is experiment-based approach

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • poznajovsakdanjih snovi, ki jih lahko uporabljamo v eksperimentalnem delu • Izberejo ustrezno obliko eksperimentalnega dela glede na učne cilje predmeta Naravoslovje • Poznajo kemijske vsebin v predmetu Naravoslovje in so sposobni razvijati nove eksperimentalne dejavnosti Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • fleksibilneFleksibilno uporabljajo znanja in veščine za potrebe poklicnega dela • Iniciativno, kreativno in avtonomno delujejo pri vključevanju eksperimentalnega dela v šolsko prakso	Knowledge and Understanding: • Is familiar with everyday substances that can be used in experimental work • Appropriate selection of experimental work forms that are tailored according to the lessons' goals, taking into account the revised Bloom taxonomy • Knowledge of the content and methodology of experimental teaching of the chemical content at science lessons • developing and conducting new experiments Transferable/Key Skills and other attributes: • Ability of flexible use of knowledge and skills for the purpose of professional work • Initiative, creative and autonomous functioning of the teacher in integrating experimental work into school practice

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**

• Mikropouk • Sodelovalno učenje • Laboratorijsko delo	• Microteaching • Cooperative learining • Laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pisni izpit	30	Written exam
Ustni izpit	30	Oral exam
Portfolio	40	Portfolio

Reference nosilca / Lecturer's references:

MAJER, Janja, SLAPNIČAR, Miha, DEVETAK, Iztok. Assessment of the 14- and 15-year-old students' understanding of the atmospheric phenomena. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1580-3155. [Spletna izd.], 2019, vol. 66, no. , 8 str. (PDF), tabeli. https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/5087/2160, doi: 10.17344/acsi.2019.5087. [COBISS.SI-ID 12531785]

MAJER, Janja. Pouk kemije s sodelovalnim učenjem. *Educa : strokovna revija za področje varstva, vzgoje in izobraževanja predšolskih otrok in otrok na razredni stopnji osnovne šole*, ISSN 0353-9369, nov./dec. 2017, letn. 26, [št.] 5/6, str. 23-30. [COBISS.SI-ID 296278784]

MAJER, Janja. Spoznavanje ogljika in ogljikovega dioksida z eksperimentalnim delom. V: FOŠNARIČ, Samo (ur.). *II. mednarodno znanstveni posvet na temo Ekologija za boljši jutri, Raziskovalno izobraževalno središče dvorec Rakičan, od 16.-18. aprila 2007*. Rakičan: RIS Dvorec. 2007, str. 66-69. [COBISS.SI-ID 15296264]

SIKOŠEK, Darinka, MAJER, Janja. Scenarij didaktičnega usposabljanja učiteljev naravoslovja v šestem in sedmem razredu OŠ za poučevanje kemijskih vsebin. V: KRAMAR, Martin (ur.), DUH, Matjaž (ur.). *Didaktični in metodični vidiki prenove in razvoja izobraževanja : knjiga referatov z 2. mednarodnega znanstvenega posveta, Maribor, 22. in 23. november 2001*. Maribor: Pedagoška fakulteta, Oddelek za pedagogiko, psihologijo in didaktiko. 2001 [i. e. 2003], str. 285-291. [COBISS.SI-ID 12630280]

MAJER, Janja, ŽAGAR, Ema, KRAJNC, Peter, KOVAČIČ, Sebastijan. In situ hyper-cross-linking of glycidyl methacrylate-based polyHIPEs through the amine-enriched high internal phase emulsions. *Colloid and polymer science*, ISSN 0303-402X, First Online: 3 Jan. 2019, str. 1-9, ilustr., doi: 10.1007/s00396-018-4455-z. [COBISS.SI-ID 21990934]

Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Udejanjanje kemijskih kompetenc v Naravoslovju
Course title:	Applying Chemistry Competencies in Natural Science

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Poučevanje predmeta Naravoslovje v 6. in 7. razredu osnovne šole / Teaching the subject Natural Science in 6th and 7th grade of primary school		1	

Vrsta predmeta / Course type	Izbirni /Elective
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15	15				60	3

Nosilec predmeta / Lecturer:	Janja Majer Kovačič

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lectures:**	Slovenski /Slovene
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
1. Kompetence kot parameter učnega načrta predmeta Naravoslovje 6,7 raz. OŠ in didaktičnih priporočil:opredelitev kompetenc, kompetenčna analiza didaktičnih priporočil; 2. Klasifikacija in taksonomska analiza kompetenc: naravoslovne in predmetno specifične (kemijske) kompetence, taksonomija po Bloom-u in Marzano; 3. Kompetenčna analiza vsebinskih sklopov kemijskih vsebin učnega načrta: potrebne učiteljeve	**1.** The competences as curricular parameter of primary subjects Science 6,7 class as well as didactic principles : competence's definition, competence' analysis of didactic principles; **2** Classification and taxonomic analysis of competences: natural and subject-specific (chemical) competences, Bloom and Marzano taxonomy; 3. Competence's analysis of curricular chemical units: teacher's needed and students' gained

in pridobljene učenčeve kompetence (pričakovana znanja, spretnosti in stališča za napredovanje, ob zaključku predmeta); 4. Kurikularne dejavnosti za razvijanje naravoslovnih, posebej kemijskih kompetenc: opredelitev in načrtovanje dejavnosti z elementi avtentičnosti. 5. Evalvacija kompetenčnih dosežkov učencev: metodologija gradnje in izdelava instrumentarija;	competences (expected knowledge, skills and viewpoints for subject's advance and subject final conclusion. 4. Curricular activities for developing of science, especially chemical competences: definition and planning activities with authentic elements; **5.** Evaluation of students competences' achievements: articulation methodology and making the instruments

Temeljni literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura:

- Učni načrti in katalogi znanj naravoslovnih predmetov in matematike osnovnošolskega izobraževanja (dostopni na aktualnih spletnih straneh Zavoda za šolstvo RS).

Dodatna literatura:

- Članki v domačih in tujih strokovnih in znanstvenih revijah s področja naravoslovja
- Krnel, D., (2016). Začetno naravoslovje kemija. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. 88 str.

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Študenti: 1. opišejo pomen kompetenčnega pristopa pri poučevanju in učenju ter preverjanju znanja; 2. opredelijo teoretske osnove teorije kompetenc na področju izobraževalne dejavnosti; 3. prepoznajo kompetenčne vidike kemijskih vsebinskih sklopov kurikula za naravoslovje; 4. načrtujejo kurikularne dejavnosti za razvijanje naravoslovnih, posebej kemijskih kompetenc: 5. artikulirajo instrumentarij za vrednotenje učenčevih kompetenčnih dosežkov.	Students: 1. describe the meaning of competence approach by teaching and learning as well as controlling knowledge; 2. opredelijotheoretical bases of competences on the field of educational activities; 3. recognize competence's aspects of chemical contents of the science curriculum; 4. plan curricular activities for developing science especially chemical competences; 5. articulate the instruments for evaluation of learners' competence achievements.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
<u>Znanje in razumevanje</u>: 1. Pri poučevanju, učenju ter preverjanjupredmeta Naravoslovja v OŠ vključujejo kompetenčne vidike kemijskih vsebinskih sklopov; 2. 3. Načrtujejjo kurikularne dejavnosti kemijskih vsebin predmeta Naravoslovje; 4. Artikulirati instrumentarij za vrednotenje učenčevih kompetenčnih dosežkov. <u>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</u> *(***1**) ustno/pisno komuniciranje in sodelovalno/timsko delo z drugimi učitelji-kolegi ter zmožnost javnega nastopanja; (2) spretnosti na področju izvajanja vzgojno-izobraževalnega dela;	<u>Knowledge and Understanding</u>: 1. understanding the meaning of competence approach by teaching and learning as well as checking curricular knowledge; 2. enquiring about theoretical bases of competences on the field of educational activities; 3. mastering of planning curricular activities by learning chemical contents of Science subject; 4. knowing of articulation the instruments for evaluation of learners' competence achievements <u>Transferable/Key Skills and other attributes:</u> 1. orally/written communication and contributive /team working with other teachers-colleague as well as an ability of public appearance; 2. mastering of skills in the educational field.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**

1. so-predavateljstvo pri uresničevanju načrtovanih vsebinskih gesel; 2. metode diskusijskega pogovora, Sokratskega razgovora in debate; 3. problemsko usmerjeno individualizirano skupinsko delo;	1. co-lecturing by realising of planned contents; 2. discussion, Socrates dialogue and debate methods; 3. problem oriented individualised group working.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Seminarska naloga	50	Seminar paper
Medvrstniško vrednotenje	50	Peer review

Reference nosilca / Lecturer's references:

MAJER, Janja, VRTAČNIK, Margareta. Mnenja študentov in učiteljev o sodelovalnem učenju in njegovi vpeljavi v pouk kemije. V: GLAVIČ, Peter (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.). *Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*, Slovenski kemijski dnevi 2005, Maribor, 22. in 23. september 2005. Maribor: FKKT. 2005, str. 108. [COBISS.SI-ID 1254748]

MAJER, Janja. First experience of the future teachers of chemistry as mentors. V: KRNEL, Dušan (ur.), GLAŽAR, Saša A. (ur.). *Programme and abstracts*, 7th ECRICE, European Conference on Research in Chemical Education [and] 3rd ECCE, European Conference on Chemical Education, Ljubljana, 24th August - 28th August 2004. Ljubljana: Faculty of Education. cop. 2004, str. 238. [COBISS.SI-ID 13501960]

MAJER, Janja, KRISTL, Matjaž. Primer dobre prakse v izobraževanju učiteljev. V: GLAVIČ, Peter (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2005, Maribor, 22. in 23. september 2005*. Maribor: FKKT. 2005, 6 str. [COBISS.SI-ID 9926422]

MAJER, Janja. Pouk kemije s sodelovalnim učenjem. *Educa : strokovna revija za področje varstva, vzgoje in izobraževanja predšolskih otrok in otrok na razredni stopnji osnovne šole*, ISSN 0353-9369, nov./dec. 2017, letn. 26, [št.] 5/6, str. 23-30. [COBISS.SI-ID 296278784]