

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	EKSPERIMENTI IZ ANALIZNE KEMIJE V ŠOLI
<b>Course Title:</b>	EXPERIMENTS IN ANALYTICAL CHEMISTRY FOR SCHOOLS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemijsko izobraževanje, 2. stopnja	/	1.	2.
USP Chemical Education, 2 <sup>nd</sup> Cycle	/	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:** obvezni / Mandatory

**Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:** IZO216

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
10	5	60 LV	/	/	75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Nataša Gros / Dr. Nataša Gros, Associate Professor

**Jeziki / Languages:**

	<b>Predavanja / Lectures:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">slovenski / Slovenian</span>
	<b>Vaje / Tutorial:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">slovenski / Slovenian</span>

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

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

**Prerequisites:**

The course has to be assigned to the student.

**Vsebina:**

Predavanja in seminar:  
- Osvetlitev različnih pristopov za prenos analiznih vsebin in metod v šolsko prakso. Osvetlitev možnosti za podpiranje temeljnih kemijskih vsebin z analiznimi pristopi. Poglobitev razumevanja stopenj celovitega analiznega procesa za smiselno ciljno naravnost in načrtovanje ter izvajanje analiznega dela v šoli. Pravilno dokumentiranje analiznega postopka. Obravnava bo vezana na vsebinske sklope, ki so za šolo posebej primerni kot so npr. analize naravnih vod in živil ter bo vključevala predstavitev za šolo prilagojenih izvedb titrimetrije, kromatografija in spektrometrije.

**Content (Syllabus outline):**

Lectures and seminars:  
- An overview of different approaches for transferring analytical chemistry into school practice; Demonstration of possibilities for supporting fundamental chemical concepts with analytical approaches; Deepening understanding of the total analytical process for classroom applications. Documentation supporting analytical procedures. Topics which are in agreement with school curriculum will be selected e.g. water and food analyses. Adaptations of titrimetry, chromatography and spectrometry which are directly transferable into school practice will be presented.  
Tutorial:

#### Laboratorijske vaje:

- V uvodnem delu se bodo študentje seznanili z izvedbami eksperimentov s področja analize kemije, ki so neposredno prenosljivi v šolsko prakso in vključujejo izkustveni pristop k analiznim vsebinam.
- V nadaljevanju bodo študentje v obliki timskega projektnega dela načrtovali analizni pristop in ga izpeljali za primer ovrednotenja kemijskega značaja in kakovosti vode iz naravnega vira in sicer od definiranja problema, načrtovanja odvzema vzorcev, izvedbe odvzema na terenu, terenskih določitev do laboratorijskih preiskav ter vrednotenja rezultatov in oblikovanja sklepov ter odgovora na izhodiščni problem. Za izvedbo omenjenega bodo študentje obdelali vse potrebno vsebinsko ozadje vezano na to temo.
- Nadalje bodo študentje individualno zasnovali eksperimente iz analize kemije in jih umestili v učno enoto. Izhajali bodo iz spoznanih pristopov, pregleda literature ter elektronskih virov. Analizni postopek bodo ovrednotili s stališča varnosti, vpeljali in preizkusili v laboratoriju, ustrezno dokumentirali, pripravili delovne liste in opredelili pričakovane rezultate ter v obliki ustnega nastopa eksperiment izpeljali v kontekstu ustrezne vsebinske enote.

- In an introductory part students get acquainted with analytical chemistry experiments which are directly transferable into school practice and comprise hands-on approach to teaching and learning.
- This is followed by a team-work project. Students plan analytical approach and evaluate quality of natural water. They define problem, plan sampling, take samples in situ, perform field and laboratory tests, evaluate analytical results, draw conclusions and evaluate initial hypotheses. Students support their work with a study of relevant context.
- Further on students design experiments involving analytical chemistry and integrate these experiments into teaching unit demonstrating that they are acquainted with the approaches presented to them and that their work is supported with a relevant literature search. Students study their experiment taking into account safety precautions, test procedures in a laboratory, and prepare supporting documentation. They prepare worksheets for students and define expected outcomes. Students include experiments into an oral presentation of their teaching unit.

#### Temeljna literatura in viri / Readings:

##### Učbenik za predmet:

- D. Kealey, P. J. Haines, Instant Notes in Analytical Chemistry, BIOS Science Publishing Ltd, Oxford, 2002. Sections A-E, str. 1-173, 189-242.
  - J. Tyson, Analysis – What Analytical Chemists Do, Royal Society of Chemistry, Newcastle upon Tyne, 1997, 186 str.
  - Izbrane publikacije iz revije Journal of Chemical Education
- Eksperimentalni vidiki in pristopi za prenos vsebin v šolo:
- GROS, Nataša, CAMOES, Maria Filomena, TOWNSHEND, Alan, VRTAČNIK, Margareta. Izkustveni pristop k analizi kemiji : priročnik. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2005, 91 str.
  - GROS, Nataša, VRTAČNIK, Margareta, CAMOES, Maria Filomena. Izkustveni pristop h kromatografiji = Hands-on approach to chromatography = Abordagem experimental hands-on da cromatografia. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2006. 1 optični disk (CD-ROM).
  - GROS, Nataša, VRTAČNIK, Margareta, CAMOES, Maria Filomena. Izkustveni pristop k

spektrometriji v vidnem področju = Hands-on approach to visible spectrometry = Abordagem experimental hands-on da espectrofotometria. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2006. 1 optični disk (CD-ROM).

### **Cilji in kompetence:**

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:  
Cilji: Poglobiti razumevanja pomena analize kemije za sodobno družbo. Poglobiti razumevanje stopenj celovitega analiznega procesa. Razvijati zmožnosti za prenos in integracijo analiznih vsebin in pristopov v šolsko prakso.  
Kompetence: Zna kritično presoditi primernost in prenosljivost različnih analiznih tehnik v šolsko prakso in jih zna ustrezno prilagoditi za šolsko uporabo ob kritični presoji varnostnih vidikov. Zna pravilno dokumentirati analizni postopek in izbrati ustrezen način za vrednotenje in prikaz rezultatov.

### **Objectives and Competences:**

Deepening the knowledge and understanding of the role of analytical chemistry in modern society, understanding the stages in a complex analytical process; Developing skills for transferring and integrating analytical chemistry into school practice.  
Competences: to critically evaluate the suitability and transferability of various analytical techniques into school practice, adapting them for classroom use with consideration to safety aspects. Ability to correctly document an analytical procedure and select an appropriate method for data evaluation and data presentation.

### **Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje  
Študent pozna različne pristope za uvajanje analiznih vsebin in metod v šolsko prakso in jih zna kritično vrednotiti. Študent razume pomen analize kemije in analizni pristop. Študent zna analizni eksperiment izbrati, preizkusiti, ustrezno dokumentirati, prilagoditi za šolsko uporabo ter vključiti v vsebinski kontekst.

Uporaba  
Študent se usposobi za uvajanje analiznih pristopov v šolsko prakso.

Refleksija  
Študent je sposoben oceniti uporabnost in pomen analiznih metod za reševanje enostavnejših realnih problemov relevantnih za šolsko prakso; sposoben je kritično vrednotiti dobljene rezultate.

Prenosljive spretnosti  
Prispeva k razširitvi eksperimentalnih spretnosti. Razvija pravilen pristop k eksperimentalnemu delu in spoštovanju načel varnosti in dobre laboratorijske prakse.

### **Intended Learning Outcomes:**

Knowledge and Comprehension  
A student is aware of different options for transferring analytical content and methods into school praxis and is able to evaluate them critically. The student understands the importance of analytical chemistry and analytical approach. The student is capable of choosing, testing, documenting, adapting and including an analytical chemistry experiment into a relevant context.

Application  
The student is capable of introducing analytical approaches into teaching praxis.

Analysis  
The student is capable of evaluating usefulness and importance of an analytical method for resolving real problems relevant to school praxis. The student is capable of critically evaluating the obtained analytical results.

Skill-transference Ability  
Enhancement of experimental skills, development of appropriate attitude towards experimental work, laboratory safety, and good laboratory practices. The student can use

Usvojene pristope za prenos analiznih vsebin v šolsko prakso lahko študent uporabi za podpiranje različnih kemijskih vsebin.

analytical approaches to support core chemical topics.

#### Metode poučevanja in učenja:

Problemsko zasnovana predavanja z elementi vodenega razgovora ter z uporabo IKT. Seminarji: sodelovalno učenje/poučevanje ter problemsko delo. Laboratorijske vaje: individualno in čim bolj samostojno delo, ki razvija samoiniciativnost in osebno odgovornost, dopolnjeno s sodelovalnim učenjem in timskim delom, kjer je to primerno.

#### Learning and Teaching Methods:

Problem-based lecturing style incorporating guided discussions and the usage of ICT. Seminars: cooperative learning, problem-based approach. Laboratory work: individual, self-guided approach developing responsibility and personal initiative combined with cooperative learning and teamwork where appropriate.

#### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /  
Weight (in %)

#### Assessment:

Ocenjujejo se:

- Seminarska naloga
- Ustna predstavitev učne enote podprta s pisnim gradivom in eksperimenti

Ocenjevalna lestvica: 5 negativno, 6 zadostno, 7 dobro, 8 prav dobro, 9 prav dobro, 10 odlično

30 %  
70 %

Assessment scheme:

- Essay
- Oral presentation of a teaching unit supported with written documentation and experiments

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

- **GROS, Nataša.** A novel type of tri-colour light-emitting-diode-based spectrometric detector for low-budget flow-injection analysis. *Sensors*, 2007, vol. 7, no. 2, str. 166-184.
- **GROS, Nataša.** A new type of a spectrometric microtitration set up. *Talanta (Oxford)*, 2005, vol. 65, no. 4, str. 907-912.
- **GROS, Nataša.** Spectrometer with microreaction chamber and tri-colour light emitting diode as a light source. *Talanta (Oxford)*. 2004, vol. 62, no. 1, str. 143-150.