

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** SPEKTROKEMIJSKA ANALIZA  
**Course Title:** SPECTROCHEMICAL ANALYSIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemija, 2. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 2 <sup>nd</sup> Cycle	/	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:** izbirni strokovni / Elective Professional

**Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:** K2I12

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:** prof. dr. Marjan Veber / Dr. Marjan Veber, Full Professor

**Jeziki / Languages:** Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian  
Vaje / Tutorial: /

**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:**

**Teoretske osnove optične spektroskopije**  
 Vrste prehodov (Zasedenost stanj in verjetnost prehodov), Vplivi na širino spektralnih črt in njihovo intenziteto.  
 Spektrokemijske meritve; obravnava razmerja signal/šum, pristopi optimiranja.  
**Uvajanje vzorcev v atomski spektroskopiji**  
 (tekočine, trdne snovi, plini) konvencionalni in sodobni pristopi (razpršilniki, elektrotermično odparevanje, laserska ablacija), hidridne tehnike.  
**Pretočni sistemi v atomski spektroskopiji**  
 Teoretski in praktični vidiki; Separacijski in koncentracijski pristopi v pretočni spektroskopski analizi.  
**Novjši vidiki atomske absorpcijske spektrometrije-**  
 večelementna atomska absorpcijska spektrometrija.  
**Značilnosti visokotemperaturnih izvorov v**

**Content (Syllabus outline):**

**Theoretical basis of optical spectroscopy**  
 Electronic states of atoms, spectral line profiles, spectral lines intensities.  
 Spectrochemical measurements; signal-to noise considerations in spectroscopy, optimization approaches.  
**Sample introduction to atomic spectrometry** (liquids, solids and gases); conventional and modern approaches (aerosol formation, electrothermal vaporization and laser ablation), hydride techniques.  
**Flow injection analysis in atomic spectrometry;** theoretical aspects and its role in separation and preconcentration procedures.  
**New concepts of atomic absorption spectrometry;** high resolution continuum

**spektrometriji** – induktivno sklopljena plazma (ICP), mikrovalovna plazma (MP), iskra, »glow discharge« (elektronska gostota, vertikalni profili, mehanizmi vzbujanja in ionizacije...).

**Optična emisijska in elementna masna spektrometrija z induktivno sklopljeno plazmo;** spektralne in nespektralne motnje, njihova kontrola in zmanjševanje, optimizacija instrumentalnih pogojev, pomen interne standardizacije.

**Rentgenska spektrometrija s totalnim odbojem;** značilnosti, instrumentacija, praktična uporaba.

**Spektroskopske tehnike za karakterizacijo površin**

**Analizne aplikacije spektroskopskih tehnik;** semikvantitativna analiza, kvantitativna analiza, analiza trdnih vzorcev, speciacijska analitika s poudarkom na uporabi ICP-MS in povezavi s kromatografskimi tehnikami, izotopska analiza, analiza površin.

source AAS.

**Characteristics of high temperature sources in spectrometry** - inductively coupled plasma (ICO), microwave plasma (MP), spark source, glow discharge (temperature, electronic density, vertical profile, mechanisms of excitation...).

**ICP atomic emission and elemental mass spectrometry;** spectral and nonspectral interferences, selection of analytical spectral lines, optimization of instrumental parameters, importance of internal standardisation.

**Total reflection X-ray spectrometry;** characteristics, instrumentation, practical application.

**Spectroscopic techniques for characterization of surfaces.**

Analytical applications of spectroscopic techniques: semiquantitative and quantitative analysis, analysis of solid samples, speciation analysis with focus on the use of inductively coupled plasma mass spectrometry coupled with chromatographic techniques, isotope analysis, surface analysis.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

- J. Ingle, S.R. Crouch, Spectrochemical Analysis, Prentice Hall Inc., 1992
- A. Montaser, D.W. Golightly: Induced Coupled Plasma in Analytical Spectrometry, VCH Publishers
- J. Sneddon: Sample introduction in Atomic Spectroscopy, Elsevier 1990.
- E. P. Bertin: Introduction to X-ray Spectrometric Analysis, Plenum Press, N.Y.
- J. L. Burguerra: Flow Injection Atomic Spectroscopy, Marcel Dekker

### Cilji in kompetence:

*Cilji:* Študenti spoznajo teoretske osnove sodobnih spektroskopskih metod.

*Kompetence:* Pridobijo nekatere praktične izkušnje za delo z zahtevno instrumentacijo.

### Objectives and Competences:

Students will acquire theoretical knowledge of modern spectroscopic methods.

Competences: They will get some practical skills using of demanding instrumentation.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

V teoretskem delu pridobijo študenti potrebna teoretska znanja, ki so osnova za reševanje različnih praktičnih problemov.

### Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students will gain theoretical knowledge which is the basis for solution analytical problems using spectroscopic methods.

<p><u>Uporaba</u> Pridobljeno znanje je osnova za uspešno opravljanje razvojno raziskovalnega dela na področju zahtevne analitike v različnih okoljih (okoljski laboratoriji, zahtevnejše tehnologije, biomedicinske aplikacije).</p>	<p><u>Application</u> The obtained knowledge is basis to perform spectroscopic measurements in different research areas (environmental laboratories, modern technologies, biomedical applications).</p>
<p><u>Refleksija</u> Študentje pridobijo znanja za kritično vrednotenje in interpretacijo spektroskopskih podatkov ter vlogo teh metod pri karakterizaciji sodobnih materialov, vzorcev iz okolja in bioloških vzorcev.</p>	<p><u>Analysis</u> Students will gain knowledge and experiences for critical evaluation and interpretation of spectroscopic data and the role of these methods for characterization of new materials and for analysis of environmental and biological samples.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Študentje se naučijo iskati in uporabljati primarno literaturo. Naučijo se kritične analize literature, sinteze podatkov, pisanja kritičnih preglednih pisnih izdelkov, ustnega poročanja.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Students will be able to find select and use relevant literature, they will be trained to write scientific reviews and to present scientific reports.</p>

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje.

**Learning and Teaching Methods:**

Lectures, seminars and laboratory work.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Pisni seminar s predstavitvijo,	40%	Written seminar project with oral presentation in front of the students, Report on practical work,
Pisno poročilo o eksperimentalnem delu, Ustni izpit	10%	
	50%	Oral examination

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

1. J.A. Koropchak, M. Veber, Thermospray Sample Introduction to Atomic Spectrometry; Critical Reviews in Analytical Chemistry, 23(3), (1992), 113-141.
2. P. Razpotnik, M. Veber, Investigations into nonspectroscopic effects of organic compounds in inductively coupled plasma mass spectrometry, *Acta chim. slov.*, 2003, vol 50, No. 4, 633-644.
3. M. Kovačević, W. Goessler, N. Mikac, M. Veber, Matrix effects during phosphorus determination with quadrupole inductively coupled plasma mass spectrometry. *Anal. bioanal. chem.*, 2005, vol. 383, no. 1, 145-151.