

IZVEDBENI PLAN - AKADEMSKA GODINA 2017/2018

NAZIV PREDMETA	INSTRUMENTALNE METODE ANALIZE							
NOSITELJ PREDMETA	DOC. DR. SC. IVICA LJUBENKOV							
VRSTA PREDMETA; MODUL	OBAVEZNI, DRUGA GODINA, DRUGI MODUL							
OPTEREĆENJE	UKUPNO		P (PREDAVANJA)	20	S (SEMINARI)	/	V (VJEŽBE)	10
ISPUNITI UKOLIKO SE NASTAVA IZVODI METODOM UČENJA NA DALJINU	P_K				P_E			
	S_K				S_E			
	V_K				V_E			
POSTOTAK NASTAVE KOJA SE IZVODI PUTEM UČENJA NA DALJINU								
ECTS	3							
BROJ STUDENATA	10							
BROJ SEMINARSKIH SKUPINA	1							
BROJ VJEŽBOVNIH SKUPINA	2							
KATEDRA	KATEDRA ZA FORENZIČNU GENETIKU, BIOLOGIJU I KEMIJU							
VODITELJ KATEDRE	PROF.DR.SC. DRAGAN PRIMORAC							

 P_K – PREDAVANJA „KONTAKT NASTAVA“ P_E – PREDAVANJA METODOM UČENJA NA DALJINU S_K – SEMINAR „KONTAKT NASTAVA“ S_E – SEMINARI METODOM UČENJA NA DALJINU V_E – VJEŽBE METODOM UČENJA NA DALJINU V_K – VJEŽBE „KONTAKT NASTAVA“

PODACI O PREDMETNIM NASTAVNICIMA I SURADNICIMA

IME I TITULA NASTAVNIKA	ZVANJE	GODINE STAŽA	MATIČNA USTANOVA	E-MAIL ADRESA	PREDAVANJA	SEMINARI	VJEŽBE
IVICA LJUBENKOV	DOCENT	33	PMF-SPLIT	iljubenk@pmfst.hr	20	0	6
IVANA OPAČAK	POSLIJEDOKTORAND	10	PMF-SPLIT	iopacak@pmfst.hr			7
BARBARA SOLDI	POSLIJEDOKTORAND	10	PMF-SPLIT	barbara.soldo@pmfst.hr			7
UKUPNO					20	0	20

LITERATURA	D.A. SKOOG, D.M. WEST, F.J. HOLLER, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga Zagreb, 1999.
DOPUNSKA LITERATURA	
NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE	predavanja, vježbe, laboratorij

SVEUČILIŠTE U SPLITU

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI ODJEL ZA FORENZIČNE ZNANOSTI

DIPLOMSKI STUDIJ FORENZIKA

SVEUČILIŠTE
U
SPLITU



SVEUČILIŠNI
ODJEL ZA
FORENZIČNE
ZNANOSTI

NAČIN PROVJERE ZNANJA (DETALJNO OPISANO)				
DATUM I VRIJEME	1. ISPITNI ROK	2. ISPITNI ROK	3. ISPITNI ROK	4. ISPITNI ROK
	19.2.2018.			

VRSTA NAST. (P,S,V) I BROJ NASTAVNE CJELINE	NASTAVNI PLAN				
	BROJ SATI	NASTAVNA CJELINA	NASTAVNIK	BROJ GRUPA	UKUPNI BROJ SATI
P	1	Uvod u instrumenalne metode analize	I.LJUBENKOV	1	1
P	2	Uvod u spektrokemijske metode	I.LJUBENKOV	1	2
P	1	Instrumenti u spektroskopiji	I.LJUBENKOV	1	1
P	2	UV-VIS i fluorescencijska spektroskopija	I.LJUBENKOV	1	2
P	2	IR i Ramanova spektroskopija	I.LJUBENKOV	1	2
P	2	Atomska spektroskopija, XRF	I.LJUBENKOV	1	2
P	1	Masena spektrometrija	I.LJUBENKOV	1	1
P	1	NMR spektroskopija	I.LJUBENKOV	1	1
P	2	Uvod u kromatografske metode	I.LJUBENKOV	1	2
P	1	TLC, kolonska kromatografija	I.LJUBENKOV	1	1
P	2	Tekućinska kromatografija-HPLC	I.LJUBENKOV	1	2
P	1	Size ex., ionska, afinitetna, superkrična krom.	I.LJUBENKOV	1	1
P	2	Plinska kromatografija-GC	I.LJUBENKOV	1	2
V	2	UV-VIS SPEKTROSKOPIJA	I.LJUBENKOV B.SOLDO I.OPAČAK	2	4
V	2	IR-SPEKTROSKOPIJA	I.LJUBENKOV B.SOLDO I.OPAČAK	2	4

SVEUČILIŠTE U SPLITU

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI ODJEL ZA FORENZIČNE ZNANOSTI

DIPLOMSKI STUDIJ FORENZIKA

SVEUČILIŠTE
U
SPLITU



SVEUČILIŠNI
ODJEL ZA
FORENZIČNE
ZNANOSTI

V	3	HPLC-Tekućinska kromatografija	I.LJUBENKOV B.SOLDO I.OPAČAK	2	6
V	3	GC-Plinska kromatografija	I.LJUBENKOV B.SOLDO I.OPAČAK	2	6

IZVEDBENI PLAN (VRSTA NASTAVE + BROJ NASTAVNE CJELINE + VRIJEME ODRŽAVANJA NASTAVE + NASTAVNIK/SURADNIK, UKOLIKO SE NASTAVA ODVIJA U GRUPAMA POTREBNO JE I TO NAZNAČITI KAO I SVAKU PROMJENU MJESTA ODRŽAVANJA NASTAVE)

DAN, DATUM, VRIJEME I MJESTO	1 SAT	2 SAT	3 SAT	4 SAT
P, 05.02.2017., 9.00 SATI	<p>Uvod u instrumentalne metode analize</p> <ul style="list-style-type: none">- Izbor analitičke metode- Određivanje granice detekcije i izvještavanja- Uzimanje uzorka- Uklanjanje interferencija (specifičnost, selektivnost metode, matrica).- Umjeravanje (instrumentalne metode) i merenje.- Izračunavanje rezultata- Vrednovanje rezultata i procjena njihove pouzdanosti	<p>Uvod u spektrokemijske metode</p> <ul style="list-style-type: none">- Spektroskopija- Dualno svojstvo elektromagnetskog zračenja- Energija fotona/kvanta- Apsorpcija zračenja- Emisija zračenja- Jablonski diagram	<p>Uvod u spektrokemijske metode-1</p> <ul style="list-style-type: none">- Atomska apsorpcija- Molekulska apsorpcija- Transmitanca i apsorbanca- Beer-Lambert-ov zakon- Ograničenja primjenjivosti Beerova zakona	<p>Instrumenti u spektroskopiji</p> <p>Materijali za izradu optičkih djelova uređaja</p> <p>Izvori zračenja</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kontinuirani izvori2. Linijski izvori <p>Selektori valnih dužina</p> <ol style="list-style-type: none">1. Filtri2. Monokromatori <p>Detektori zračenja u spektrometriji</p> <ul style="list-style-type: none">- Detektori fotona (UV/VIS)- Toplinski detektori (IR-detektori) <p>Tipovi spektroskopskih instrumenata</p>

<p>P, 06.02.2017., 9.00 SATI</p>	<p>UV-VIS spektrometrija</p> <p>Porijeklo UV-VIS spektra Elektronski prelazi i vrste elektronskih prijelaza Izorno pravilo Kromoforne i auksokromne skupine Kromofore utjecaj substitueneta UV/Vis spektroskopija anorganskih spojeva Istovremeno analiziranje smjese Postupak kalibracije i mjerenja Flow Injection Analysis (FIA)</p>	<p>Fluorescentna spektrometrija</p> <p>Luminiscencija Vrste fluorescencije i emisijskih procesa Kvantno iskorištenje Odnos fluorescencije i koncentracije Strukturni razlozi za fluorescenciju molekula Zrcalna slika i Stokesov pomak u fluorescentnim spektrima Derivatizacijski reagensi i reakcije koje se koriste u spektrofluorometriji Spojevi koji prirodno fluoresciraju Primjena</p>	<p>IR i Ramanova spektrometrija</p> <p>Porijeklo IR spektra Područja IR apsorpcijske spektrometrije Vibracije Područja apsorpcije u IR Područje primjene IR tehnike IR instrumenti Fourier Transformirani IR spektrometar Michelsonov interferometar FT-IR spektrometar Priprava uzorka spektra/područje primjene FTIR-mikroskop</p>	<p>IR i Ramanova Spektrometrija-1</p> <p>ATR-Prigušena potpuna refleksija ATR-snimanje spektra</p> <p>Ramanovo i Rayleigh raspršenje Spektar u Ramanovoj spektrometriji Uvjeti Ramanovog raspršenja Usporedba IR i Ramanove spektrometrije Primjena Ramanove spektroskopije, SERS Ispitivanje umjetničkih djela Gemološka ispitivanja</p>
<p>P, 07.02.2017., 9.00 SATI</p>	<p>Atomska spektroskopija</p> <p>Atomska spektroskopija - apsorpcija, emisija i fluorescencija Atomska apsorpcijska spektrometrija Plamena atomska apsorpcijska tehnika (FAAS) Plamena atomska emisijska spektrometrija Elektrotermalna atomizacija: Grafitna tehnika (GAAS) Hidridna tehnika Induktivno vezana plazma-ICP (Inductively coupled</p>	<p>Atomska spektroskopija-1</p> <p>ICP-AES/ICP-OES Princip rada instrumenta/plazma baklja Izvedbe ICP uređaja ICP-MS</p> <p>Fluorescencija x-zraka (XRF) Fotoelektrični efekt Linije u XRF spektru Cijev za proizvodnju x-zraka Detektori XRF spektrometri/primjena SEM/EDS</p>	<p>Masena spektrometrija</p> <p>SCAN i SIM način rada Uvođenje uzorka Načini ionizacije uzorka Maseni analizatori Maseni detektori Primjena MS</p>	<p>NMR Spektroskopija</p> <p>Spin jezgre atoma (nuklearni spin) Nuklearni spinovi u vanjskom magnetskom polju Kemijski pomak FT-NMR Spektrometar Objašnjenje NMR spektra ¹H NMR Spektar ¹³C-NMR Spektar</p>

<p>P, 08.02.2017., 9.00 SATI</p>	<p>Uvod u kromatografske metode</p> <p>EKSTRAKCIJA Koeficijent i omjer raspodjele</p> <p>DESTILACIJA Raoultov zakon Dijagram sastava tekućina/para Frakcijska destilacija-teorijski tavan HETP-visina kolone koja odgovara teorijskom tavanu Podjela kromatografije</p>	<p>Uvod u kromatografske metode-1</p> <p>KROMATOGRAFIJA Vrijeme zadržavanja-retencijsko vrijeme Širenje vrpce/signala u kromatografiji Djelotvornost kromatografske kolone Van Deemterova jednadžba Optimizacija rada kolone Tehnike optimizacije odjeljivanja</p>	<p>TLC i kolonska kromatografija</p> <p>Stacionarne faze Tankoslojna kromatografija (TLC) TLC određivanje R_f vrijednosti Snaga elucije mobilne faze Vizualizacija mrlja Stacionarne faze za TLC HPTLC-High performance TLC Papirna kromatografija Kolonska (eluacijska) kromatografija Flash kolonska kromatografija Kromatografija na reverznoj fazi</p>	<p>Tekućinska kromatografija (HPLC)</p> <p>HPLC-tehnika Vrste HPLC-tehnika Djelovi HPLC kromatografa Priprema tekuće faze Odabir tekuće faze HPLC Pumpe Injektori Kolone</p>
<p>P, 09.02.2017., 9.00 SATI</p>	<p>Tekućinska kromatografija (HPLC)-1</p> <p>Stacionarne faze (Adsorbensi) Detektori Koraci u razvoju HPLC metode</p> <p>Kromatografija ionskom izmjenom</p> <p>Ionski izmjenjivači Postupak analize Detektori u ionskoj krom. Ion-pair kromatografija</p>	<p>Size-exclusion kromatografija</p> <p>GPC/GFC Stacionarne faze u SEC kromatografiji SEC Mobilne faze i detektori Primjena</p> <p>Afinitetna kromatografija</p> <p>Priprava selektivnog adsorbensa Koraci u afinitetnoj kromatografiji Imunoafinitetna kromatografija</p>	<p>Plinska kromatografija</p> <p>Odvajanje komponenata na koloni Shematski prikaz GS sustava Plin nosač Nadzor ulaznog tlaka Make-up i gorivi plinovi za detektore Injektor-vrste injektora Uobičajne tehnike injektiranja Umetak (Liner) GC kolone-podjela Kapilarne kolone Najvažnije stacionarne faze u GC kromatografiji</p>	<p>Plinska kromatografija</p> <p>Kondicioniranje GC kolona Temperaturno programiranje GC-Detektori Primjena plinske kromatografije Kalibracija/umjeravanje</p> <p>Superkrična tekućinska kromatografija Superkrična tekućina Uređaji za kromatografiju Kolone u SFC kromatografiji Polarni organski modifikatori SFC Mobilne Faze SFC usporedba s GC i HPLC</p>

V, 08.02.2017., 15.00 SATI	UV-VIS SPEKTROSKOPIJA Upoznavanje s instrumentom Izrada UV/VIS spektra Komentar spektra	Izrada kalibracijskog pravca Određivanje nepoznate koncentracije	IR-SPEKTROSKOPIJA Upoznavanje s instrumentom Izrada pozadinskog spektra Izrada KBr pločice	Snimanje spektra Komentar spektra Određivanje nepoznatog spoja
V, 12.02.2017., 9.00 SATI	HPLC-TEKUĆINSKA KROMATOGRAFIJA Upoznavanje s instrumentom, injektiranje Izrada kromatograma Komentar kromatograma	Utjecaj promjene protoka i polarnosti mobilne faze na kromatogram. Kalibracija uređaja	Određivanje nepoznatog spoja	

V, 12.02.2017., 13.00 SATI	GC-PLINSKA KROMATOGRAFIJA Upoznavanje s instrumentom, injektiranje Izrada kromatograma Komentar kromatograma	Utjecaj promjene protoka i temperature na kromatogram. Kalibracija uređaja	Određivanje nepoznatog spoja	
-------------------------------	---	--	------------------------------	--

NAPOMENA: NASTAVA SE ODRŽAVA U PROSTORIJAMA PMF-A B-205