

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Osnove i primjena spektroskopije NMR

Akadska godina: 2026/2027

Studij: Diplomski sveučilišni studij Biotehnologija u medicini, Diplomski sveučilišni studij Istraživanje i razvoj lijekova i Diplomski sveučilišni studij Medicinska kemija

Kod kolegija: EBIL213

ECTS bodovi: 3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: Hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 30 sati (20P + 0S + 10V)

Preduvjeti za upis kolegija: Nema

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: dr.sc. Jelena Parlov Vuković

Adresa: Institut Ruđer Bošković, Bijenička cesta 54

tel: +386 91 9152397

e-mail: jparlovv@irb.hr

Vrijeme konzultacija: Prema dogovoru sa studentima

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Jelena Parlov Vuković (20P + 0S + 10V)

Obavezna literatura:

- 1.
- 2.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. P. Novak i T. Jednačak, Strukturna analiza spojeva spektroskopskim metodama, TIVA Tiskara, Varaždin, 2013
2. T. D. W. Claridge, High Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier, Amsterdam, 2016.
3. H. Günther, NMR Spectroscopy: Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry, Wiley, Weinheim, 2013.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Kolegij obuhvaća teorijsku osnovu nuklearne magnetne rezonancije i njenu praktičnu primjenu. Unutar kolegija objasniti će se vektorski model i parametri NMR-a (kemijski pomak, relaksacijska vremena te skalarna i dipolna sprega), vremenska i frekvencijska domena te spinske sustave. Kolegij će dati uvid u način rada i osnovne djelove spektrometra NMR. Nadalje, bit će dan pregled nekih od osnovnih jednodimezijskih tehnika: ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{31}P , APT, DEPT i dvodimenzijskih korelacijskih tehnika: COSY, HMQC, HSQC, HMBC. Objasniti će se Nuklearni Overhauserov efekt i njegova primjena (NOESY i ROESY) te pseudodvodimenzijska DOSY NMR tehnika. Poseban naglasak bit će dan na primjeni NMR tehnika za određivanje 2D strukture organskih i biomolekula. Kolegij će dati uvid u osnove NMR čvrstih uzoraka (magični kut i križna polarizacija spinova, tehnika CPMAS-NMR). Diskutirat će se o važnosti primjene modernih NMR tehnika u industriji (suvremena farmaceutska, kemijska, prehrambena i naftna industrija). Studenti će interpretaciju spektara NMR svladati koristeći sadržaj s predavanja i praktičnim radom na vježbama.

Ciljevi:

- Upoznati studente s načelima nuklearne magnetne rezonancije i principom rada spektrometra NMR
- Objasniti jednodimezijske višepulsne tehnike i dvodimenzijske korelacijske tehnike, Nuklearni Overhauserov efekt i njegovu primjenu
- Objasniti NMR čvrstih uzoraka
- Protumačiti ulogu, značaj i primjenu NMR tehnika u industriji
- Educirati studente za interpretaciju spektara NMR na temelju pokazanih primjera

Ishodi učenja:

- Poznavati načela i osnovne parametre NMR
- Razumijevanje osnovnih jedno- i dvodimenzijskih tehnika NMR
- Poznavati principe NMR u čvrstom stanju
- Interpretacija spektara NMR
- Opisati značaj i ulogu tehnika NMR za primjenu u industriji

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):**A. Predavanja:**

- P1. Uvod u spektroskopiju NMR
- P2. Dijelovi i princip rada spektrometra NMR
- P3. Osnovne jedno- i dvodimenzijske tehnike NMR
- P4. Strukturna analiza molekula sprktroskopijom NMR
- P5. Uloga i značaj spektroskopije NMR u industriji

B. Vježbe:

- V1. Osnovni NMR parametri

- V2. Interpretacija jednodimenzijskih spektara NMR
- V3. Interpretacija dvodimenzijskih spektara NMR
- V4. Strukturna analiza molekula s primjerima interpretacije spektara NMR
- V5. Strukturna analiza molekula s primjerima interpretacije spektara NMR

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Obaveza studenata je redovito pohađanje nastave (predavanja i vježbe). Na vježbama će studenti samostalno i u grupama interpretirati različite vrste spektara NMR te na taj način učiti identifikaciju i strukturnu karakterizaciju molekula. Poželjno je aktivno sudjelovanje studenata na nastavi. Tijekom trajanja kolegija student/studentica može ukupno prikupiti 100 bodova. Aktivno sudjelovanje na nastavi, posebice na vježbama gdje će studenti samostalno ili u grupama interpretirati različite vrste spektara NMR iznosi 70% ocijene, a završni ispit 30% ocijene.

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se u lipnju ili srpnju prema dogovoru sa studentima
2. ispitni rok održat će se u rujnu prema dogovoru sa studentima
3. ispiti rok održati će se u studenom prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u veljači prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili: od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

Raspored nastave:

Molimo da se pridržavate ovog načina prikaza rasporeda nastave kako bi studenti lakše pratili svoje nastavne obaveze.

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
21.06.2027.	svi	9-13 h	4		P1	Jelena Parlov Vuković
21.06.2027.	svi	14-16 h	2		V1	Jelena Parlov Vuković
23.06.2027.	svi	9-13 h	4		P2	Jelena Parlov Vuković
23.06.2027.	svi	14-16 h	2		V2	Jelena Parlov Vuković
24.06.2027.	svi	9-13 h	4		P3	Jelena Parlov Vuković
24.06.2027.	svi	14-16 h	2		V3	Jelena Parlov Vuković
25.06.2027.	svi	9-13 h	4		P4	Jelena Parlov Vuković
25.06.2027.	svi	14-16 h	2		V4	Jelena Parlov Vuković
28.06.2027.	svi	9-13 h	4		P5	Jelena Parlov Vuković
28.06.2027.	svi	14-16 h	2		V5	Jelena Parlov Vuković
28.06.2027.	svi	17-19 h	2		završni ispit	Jelena Parlov Vuković

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.

