

Instrumentalne metode kemijske analize (169434)

Nositelj predmeta

[izv. prof. dr. sc. Luna Maslov Bandić](#)

Opis predmeta

Studenti će naučiti teorijske osnove spektroskopskih analitičkih metoda, upoznati osnovne dijelove optičkih instrumenata koji se koriste za rad u ultraljubičastom i vidljivom dijelu spektra (spektrometri); metode temeljene na plamenoj atomizaciji: atomska apsorpcijska spektroskopija (AAS), i atomska emisijska spektroskopija (AES); teorijske osnove plinske (GC) i plinsko-tekućinske kromatografije (HPLC), s primjenom za odjeljivanje i kvantitativno određivanje složenih sustava. Laboratorijske vježbe obuhvaćaju kvantitativnu analizu pripremljenih uzoraka navedenim metodama te izračunavanje rezultata analize uz procjenu njihove pouzdanosti.

Cilj predmeta je stjecanje teorijskih i osnovnih praktičnih znanja i vještina iz analize voća, vina i destilata pomoću spektroskopskih analitičkih metoda te metoda plinske i plinsko-tekućinske kromatografije.

Programski dijelovi modula su:

Spektroskopske analitičke metode – teorijske osnove spektroskopskih analitičkih metoda, atomska apsorpcijska spektroskopija (AAS), atomska emisijska spektroskopija (AES)

Teorijske osnove plinske i plinsko-tekućinske – osnovna načela plinske (GC) i HPLC analize

Laboratorijske vježbe – znanja stečena u prethodnim programskim dijelovima primjenjuju se u praktičnom samostalnom radu u laboratoriju, navedenim analitičkim metodama analiziraju se vino, mošt i destilati

Primjena metoda plinske i tekućinske kromatografije u analizi vina i destilata – konfiguracija uređaja; svojstva mobilne faze; kolone i funkcija stacionarne faze; injektori; detektori – osjetljivost, selektivnost, linearnost; određivanje viših alkohola u destilatu metodom plinske kromatografije; određivanje organskih kiselina u vinu metodom tekućinske kromatografije

Polaganje ispita: pisani ispit iz teorijskog gradiva predmeta; laboratorijske vježbe – izračunavanje i izražavanje rezultata dobivenih spektroskopskim mjerenjima

ECTS: **3.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 30

Predavanja: 10

Laboratorijske vježbe: 20

Izvođač vježbi

- [dr. sc. Slaven Jurić](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Uvjeti za dobivanje potpisa

Redovno pohađanje vježbi i predavanja

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Hortikultura / [Povrćarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Ukrasno bilje](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Vinogradarstvo i vinarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Studenti dobivaju temeljna teorijska i praktična znanja iz spektroskopskih metoda određivanja sastojaka raznog bilja, povrća, voća te vina, mošta i destilata, njihovo kvantitativno određivanje u realnim uzorcima te kompetencije za procjenu pouzdanosti dobivenih rezultata.

Oblici nastave

- Predavanja
Predavanja - održavaju se u dvorani uz PowerPoint-prezentaciju.
- Laboratorijske vježbe
Laboratorijske vježbe - izvode se u Laboratoriju Zavoda za kemiju, Laboratoriju Zavoda za vinarstvo i Laboratoriju Zavoda za melioracije.

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
definirati osnovne pojmove spektroskopije kao prirodne znanosti	završni ispit
izabrati prikladnu metodu za određivanje određenih kemijskih spojeva u uzorcima	radni zadaci tijekom laboratorijskih vježbi, završni ispit
primijeniti i koristiti prikladne metode analize voća, povrća, vina	sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom laboratorijskih vježbi, završni ispit
izračunati i izraziti rezultate provedenih analiza	sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom laboratorijskih vježbi, završni ispit
procijeniti pouzdanost dobivenih rezultata analiza	sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom laboratorijskih vježbi, završni ispit

Način rada

Obveze nastavnika

Svi nastavni materijali su organizirani i prema nastavnim cjelinama dostupni u MOODLE sustavu; forum za komunikaciju sa studentima; kalendar važnijih događanja za kolegij; obavijesti vezane uz kolegij; zadaci za utvrđivanje znanja po pojedinim nastavnim cjelinama; upute za korištenje nastavnih materijala uz zasebne cjeline.

Obveze studenta

Prisustvovanje predavanjima i laboratorijskim vježbama je obavezno. Studenti moraju kontinuirano učiti. Uvjeti za pristupanje ispitu su redovno pohađanje predavanja i vježbi.

Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Završni ispit	100%	0-60 61-70 71-80 81-90 91-100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
UKUPNO	100%			30	90	3

Tjedni plan nastave

1. Teorijske osnove spektroskopije i analitičkih metoda u vidljivom i UV području P - svojstva elektromagnetskog zračenja; pojmovi i nazivlje u apsorpcijskoj spektroskopiji; Lambert-Beer-ov zakon
2. Instrumenti u spektroskopiji P - Instrumenti u optičkoj spektroskopiji; princip rada spektrometra
3. Atomska apsorpcijska spektroskopija (AAS), atomska emisijska spektroskopija (AES) P - Atomska spektroskopija temeljena na plamenoj atomizaciji (AAS). Instrumenti za atomsku apsorpciju. Primjena AAS metode. Atomska emisijska spektroskopija (AES) i njena primjena.
4. Teorijske osnove plinske kromatografije (GC) P - Primjena GC kromatografije u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi biokemijskih sustava.
5. Teorijske osnove plinsko-tekućinske kromatografije (GLC, HPLC) P - Osnovna načela GLC kromatografije. Uređaji za GLC kromatografiju. Primjena GLC kromatografije u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi biokemijskih sustava.
6. Priprema uzoraka i izbor metode za analizu L - Definicija analitičkog zadatka: područje koncentracije analiziranih sastojaka, fizikalna i kemijska svojstva ukupnog uzorka. Izbor analitičke metode.
7. Primjena spektroskopske analitičke metode u vidljivom području spektra L - Priprema standarda i analiza mangana i željeza u uzorcima jabuka i jagoda .
8. Primjena atomske emisijske spektroskopije (AES) L - Priprema standarda i analiza kalcija u uzorcima raštike.
9.)Primjena atomske apsorpcijske spektroskopije (AAS) L - Priprema standarda i analiza teških metala (Cd, Pb) u uzorcima špinata.
10. Primjena atomske apsorpcijske spektroskopije (AAS) L - Priprema standarda i analiza teških metala (Cu, Zn) u uzorcima vina.
11. Uvod; Opis uređaja za plinsku i plinsko-tekućinsku kromatografiju L - Konfiguracija uređaja. Svojstva mobilne faze, kolone i funkcija stacionarne faze. Uvjeti kromatografskog odjeljivanja.
12. GC analiza viših alkohola u destilatu L - Priprema i analiza standarda viših alkohola metodom plinske kromatografije.
13. GC analiza viših alkohola u destilatu L - Kvantitativna analiza viših alkohola u destilatu metodom plinske kromatografije.
14. HPLC analiza organskih kiselina u vinu P - Priprema i analiza standarda organskih kiselina metodom tekućinske kromatografije.
15. HPLC analiza organskih kiselina u vinu P - Kvantitativna analiza organskih kiselina u vinu metodom tekućinske kromatografije Završni ispit



Obvezna literatura

1. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J.: Osnove analitičke kemije, Šesto izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1999. (izabrana poglavlja)
2. Kaštelan-Macan, M.: Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Školska knjiga, Zagreb, 2003. (izabrana poglavlja)
3. PowerPoint-prezentacija
4. Lundanes, E., Reubsaet, L., Greibrokk, T.: Chromatography: Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods, Wiley, New Jersey, 2013.

Preporučena literatura

1. Zoecklein et all. (1995): Wine analysis and Production, The Chapman & Hall, USA
2. OIV (1994): Recueil des methodes internationales d` analyse des boissons spiritueuses des alcools et de la fraction aromatique des boissons, Paris