



DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN I PROGRAM OBVEZNOG NASTAVNOG PREDMETA "ANALITIČKA KEMIJA"

| | | | |
|---|---|-----------------|-------------------|
| 1 NAZIV STUDIJA | STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA | | |
| 2 KOD NASTAVNOG PREDMETA | 93971 | | |
| 3 NAZIV NASTAVNOG PREDMETA | Analitička kemija | | |
| 4 STATUS PREDMETA | OBVEZNI | | |
| 5 SEMESTAR | ljetni- II | | |
| 6 OBLICI NASTAVE I SATNICA | ukupan broj nastavnih sati - 60 | | |
| | P-predavanja | V-vježbe | S-seminari |
| SEMESTRALNO | 30 sati | 30 sati | 0 |
| TJEDNO / 15 tjedana | 4 sata nastave tjedno prema izvedbenom planu nastave | | |
| 7 ECTS BODOVI | 6,0 | | |
| 8 POVJERA NASTAVE - NASTAVNICI I SURADNICI | nositelj kolegija: dr.sc. Andrijana Kegalj, prof.v.š. suradnici: Žana Delić, prof., predavač | | |
| 9 MOGUĆNOST IZVEDBE NASTAVE NA STRANIM JEZICIMA | Ne | | |
| 10 NAČIN INFORMIRANJA STUDENATA | <ul style="list-style-type: none"> - na nastavi - na konzultacijama - moodle sustav - elektroničkom poštom | | |
| 11 KONTAKTIRANJE STUDENATA S NASTAVNICIMA | <ul style="list-style-type: none"> - na nastavi - na konzultacijama - elektroničkom poštom (akegalj@veleknin.hr; zdelic@veleknin.hr) - moodle sustav | | |
| 12 KORELACIJA S OSTALIM PREDMETIMA UNUTAR STUDIJA | <ul style="list-style-type: none"> - Kemijski računanje - Opća i anorganska kemija | | |
| 13 PROSTORNI I DRUGI UVJETI ZA IZVOĐENJE PROGRAMA | <ul style="list-style-type: none"> - Teorijski dio nastave se održava u multimedijalnim učionicama - Vježbe se izvode u laboratoriju Veleučilišta | | |

14 CILJEVI PREDMETA, KOMPETENCIJE, ISHODI UČENJA I METODOLOGIJA**14.1 Ciljevi**

Cilj predmeta je osposobiti studente za teorijska i praktična znanja analitičkih odjeljivanja i kemijske analize. Studenti koji uspješno svladaju program bit će osposobljeni za rad u analitičkom laboratorij, upoznat će se sa pravilnim pristupom kemijskoj analizi uzoraka, mogućnosti kritičkog pristupa na temelju vještina i znanja o kemijskim promjenama u eksperimentalnom radu. Također će ovladati sigurnim rukovanjem kemikalijama, zbrinjavanjem otpadnih kemikalija, naučit će obaviti analizu i ovladati rukovanjem osnovnim instrumenti u analitičkom laboratoriju.

14.2 Kompetencije**14.2.1 Opće kompetencije**

Po završetku ovog kolegija studenti će steći slijedeće opće kompetencije, odnosno vještine:

1. komunikacijske vještine
 - govorne komunikacijske vještine
 - pisane komunikacijske vještine
2. sposobnost savladavanja novih vještina
3. korištenje informatičkih tehnologija
4. timski rad - rad u grupi
5. etičnost i odgovornost

14.2.2 Specifične kompetencije

Studenti će steći najnovije opće spoznaje o metodama identifikacije i odvajanja tvari iz smjese. To će im omogućiti praćenje znanstvenih radova iz područja srodnih znanosti, te nadogradnju znanja u slijedećim modulima (organska kemija, biokemija). Kroz praktikume će razvijati sposobnosti rješavanja zadataka, eksperimentiranja, bilježenja rezultata, te izvođenja zaključaka iz obavljenih mjerenja. Također stječu vještine i navike samostalnog laboratorijskog rada kako bi mogli odabrati specifične metode za vlastito istraživanje.

14.3 Ishodi učenja

Nakon položenog ispita iz ovog predmeta studenti će biti moći:

- objasniti osnovne pojmove te opisati principe u kemijskoj analizi temeljenoj na gravimetrijskom i volumetrijskom određivanju analita u uzorku.
- definirati što su pufferi, hidroliza i ionski produkt vode, te objasniti ionsku ravnotežu u vodenim otopinama kompleksnih iona, definirati produkt topljivosti.
- Objasniti opća načela ravnoteže reakcija u kojima nastaju kompleksni spojevi
- opisati otopine i njihova svojstva, nabrojati vrste otopina,
- definirati pojam elektrolita, kiselina i baza.
- izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih gravimetrijskom ili volumetrijskom analizom.
- analizirati kemijski sastav smjese

14.4. Metodologija

Predviđeno znanje i vještine stjecat će se korištenjem dva oblika nastave, a to su predavanja (30 sati) i vježbe/praktičan rad (30 sati), te prema potrebi i konzultacije. Nastavnik pojedine teme obrađuje u cijelosti dok je za vježbe potrebna prethodna priprema studenata kako bi ili samostalno ili pod vodstvom nastavnika uspješno obavili zadatak. Vježbe se izvode u skupinama od po najviše 10 studenata. Detaljne upute o vježbama nalaze se u internoj skripti koju svaki student mora imati. otopinama kompleksnih iona, definirati produkt topljivosti.

Točna satnica izvođenja nastave (početak i završetak pojedinog oblika nastave) odrađuje se prema rasporedu nastave koji je istaknut na službenim Internet stranicama Veleučilišta.

| |
|--|
| |
|--|

| 15 Nastavne jedinice, oblici nastave | | | | |
|--|--------------------------------|-----------|----------|-----------|
| 15.1. Izvedbeni nastavni program | | | | |
| "Analitička kemija" | NASTAVA broj nastavnih sati | | | |
| | P | V | S | P+V+S |
| 1. Uvod, Kemijski principi kod metoda identifikacije i odvajanja. Kemijske ravnoteže u homogenim sustavima. Kiselo-bazne ravnoteže. pH puferi | 5 | 4 | / | 9 |
| 1.1. Podjela analitičke kemije, uzorkovanje i obrada dobivenih podataka | 1 | / | / | 1 |
| 1.2. Kemijski principi kod metoda identifikacije i odvajanja | 1 | / | / | 1 |
| 1.3. Kemijske ravnoteže u homogenim sustavima | 1 | / | / | 1 |
| 1.4. pH i puferi | 1 | 1 | / | 2 |
| 1.5. Kiselo-bazne ravnoteže | 1 | 3 | / | 4 |
| 2. Kompleksi | 2 | / | / | 2 |
| 2.1. Kompleksni spojevi | 1 | / | / | 1 |
| 2.2. Kinetika stvaranja kompleksnih spojeva | 1 | / | / | 1 |
| 3. Otapanje | 4 | / | / | 4 |
| 3.1. Principi otapanja | 1 | / | / | 1 |
| 3.2. Dijagram topljivosti sulfida, hidroksida i karbonata | 2 | / | / | 2 |
| 3.3. Utjecaj suviška reagensa i stranog iona | 1 | / | / | 1 |
| 4. Volumetrija | 5 | 10 | / | 15 |
| 5.1. Osnove volumetrijske analize, standardne otopine | 1 | 5 | / | 6 |
| 5.2. Titracijske krivulje | 2 | 5 | / | 7 |
| 5.3. Računanje u volumetriji | 2 | / | / | 2 |
| 5. Titracije stvaranja kompleksa | 4 | 5 | / | 9 |
| 6.1. EDTA, Indikatori | 2 | / | / | 2 |
| 6.2. Argentometrija | 2 | 5 | / | 7 |
| 6. Redoks titracije | 5 | 5 | / | 10 |
| 7.1. Standardne otopine | 1 | / | / | 1 |
| 7.2. Redoks titracije | 2 | 5 | / | 7 |
| 7.3. Računanje u volumetriji | 2 | / | / | 2 |
| 7. Gravimetrija | 5 | 6 | / | 11 |
| 7.1. Osnove gravimetrijskih metoda | 2 | 4 | / | 6 |
| 7.2. Računanje u gravimetriji | 3 | 2 | / | 5 |
| UKUPNO | 30 | 30 | / | 60 |

| 16 PRAĆENJE I OCJENJIVANJE STUDENATA | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE | UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA | MAKSIMALNI BROJ OCJENSKIH BODOVA |
| 1. Pohađanje nastave i sudjelovanje na nastavi | 2 (2*30=60) | 0 |
| 2. Kolokviji | 2(2*30=60) | 45 |
| 3. Završni ispit | 2(2*30=60) | 55 |
| UKUPNO: | 6 (6*30=180) | 100 |

Napomena:

- termini kolokvija zakazuju se u dogovoru sa studentima nakon odslušanih nastavnih jedinica koje su uključene u pojedini kolokvij (ne zakazuju se na početku akademske godine)
- Studenti su dužni prisustvovati na 70% predavanja. i 100 % vježbi kako bi stekli uvjete za pristupiti završnom ispitu.

| 16.1. Ishodi učenja i način provjere | | |
|--------------------------------------|--------------------------|---|
| NAZIV NASTAVNE CJELINE | POVEZANOST S ISHODOM/IMA | AKTIVNOST/I STUDENATA KOJOM SE OSTVARUJU ISHODI |
| | | |

| | | UČENJA |
|--|--|---|
| 1. Kemijski principi kod metoda identifikacije i odvajanja. Kemijske ravnoteže u homogenim sustavima. Kiselo-bazne ravnoteže. pH puferi. | <ul style="list-style-type: none"> • objasniti osnovne pojmove • opisati principe u kemijskoj analizi kultura u uvjetima krša • definirati što su puferi, hidroliza i ionski produkt vode, | Kolokvij I i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 2. Kompleksi | <ul style="list-style-type: none"> • Objasniti opća načela ravnoteže reakcija u kojima nastaju kompleksni spojevi • Objasniti mehanizam nastajanja kompleksnih spojeva • objasniti ionsku ravnotežu u vodenim otopinama kompleksnih iona, | Kolokvij I i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 3. Otapanje | <ul style="list-style-type: none"> • definirati produkt topljivosti • opisati otopine i njihova svojstva, nabrojati vrste otopina, • definirati pojam elektrolita, kiselina i baza. | Kolokvij I i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 4.Volumetrija | <ul style="list-style-type: none"> • opisati principe u kemijskoj analizi temeljenoj na volumetrijskom određivanju analita u uzorku. • izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih volumetrijskom analizom. • analizirati kemijski sastav smjese | Kolokvij II i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 5.Titracije, stvaranje kompleksa | <ul style="list-style-type: none"> • opisati principe u kemijskoj analizi temeljenoj na volumetrijskom određivanju analita u uzorku. • izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih volumetrijskom analizom. • analizirati kemijski sastav smjese | Kolokvij II i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 6. Redoks titracije | <ul style="list-style-type: none"> • izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih volumetrijskom analizom. • analizirati kemijski sastav smjese | Kolokvij II i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |
| 7.Gravimetrija | <ul style="list-style-type: none"> • opisati principe u kemijskoj analizi temeljenoj na gravimetrijskom određivanju analita u uzorku. • izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih gravimetrijskom analizom. • analizirati kemijski sastav smjese | Kolokvij II i/ili pismeni ispit, usmeni ispit |

Studenti su dužni prisustvovati na 70 % predavanja i 100 % vježbi. Student ima pravo izostati jedan put sa vježbi te nadoknaditi navedenu vježbu u zadnjem tjednu nastave kada su nadoknade vježbi.

16.3. Kolokvij

Student/ica može položiti dvije pisane provjere znanja iz sadržaja predavanja i vježbi. Na svakom kolokviju je potrebno točno odgovoriti na 50 % postavljenih pitanja da bi student/ica bio/la oslobođen završnog pisanog ispita tj. da bi mogao pristupiti završnom usmenom ispitu. Ukoliko student/ica točno odgovori barem na 50 % pitanja na svakom pojedinom kolokviju, oslobađa se završnog pisanog ispita, a ukupni bodovi na dva kolokvija priznaju se kao bodovi postignuti na završnom pisanom ispitu.

Ukoliko student/ica uspješno položi samo jedan od kolokvija, oslobodit će se pisanog ispita samo iz tog područja. 2 uspješno položena kolokvija studentu/ici osiguravaju pravo da na 1. ispitnom roku polažu samo završni usmeni ispit.

16.4. Završni ispit

Pismeni ispit:

Studenti/studentice koji kolokviranjem budu ostvarili više od 50% bodova neće morati pristupiti pismenom ispitu te će im biti sugerirano priznavanje ocjene iz pismenog dijela (kolokvija).

Studenti/studentice koji budu ostvarili manje od 50% na kolokvijima imati će obvezu pristupiti pismenom ispitu u trajanju od 60 minuta. Pismeni ispit bit će održan prema naznačenim ispitnim rokovima i terminima, a student je obavezan prethodno se prijaviti za tekući ispitni rok putem ISVU sustava (Studomat). Ocjenjivanje pismenog dijela ispita se vrši prema sljedećem kriteriju:

| Postotak odgovora | Ocjena |
|-------------------|--------|
| < 50% | 1 |
| 50-64% | 2 |
| 65-79% | 3 |
| 80-89% | 4 |
| 90-100% | 5 |

Usmeni ispit:

Studenti/studentice koji budu kolokvirali ili položili pismeni ispit ostvariti će pravo izlaska na usmeni ispit.

Usmeni ispit biti će održan u roku od 5 dana nakon pismenog ispita (prema Pravilniku o studiranju). Usmeni ispit obuhvaćati će pitanja iz čitavog nastavnog gradiva na kojem će studenti imati priliku definirati, objasniti, davati primjere, analizirati i povezivati naučeno gradivo. Zadovoljavajuće studentovo znanje utjecati će na visinu konačne ocjene.

16.5. Konačna ocjena

Konačna ocjena predstavlja zbroj bodova koje je student/ica ostvario na kolokvijima (2), te završnim ispitom.

Konačna se ocjena donosi prema sljedećem kriteriju:

- **A** – od 90 do 100% ocjenskih bodova od ukupno 100
- **B** – od 80 do 89,9% ocjenskih bodova od ukupno 100
- **C** – od 70 do 79,9% ocjenskih bodova od ukupno 100
- **D** – od 60 do 69,9% ocjenskih bodova od ukupno 100
- **E** – od 50 do 59,9% ocjenskih bodova od ukupno 100
- **F** – do 49,9 % ocjenskih bodova od ukupno 100

| ECTS sustav ocjenjivanja | brojčani sustav ocjenjivanja |
|--------------------------|------------------------------|
| A | Izvrstan (5) |
| B | Vrlo dobar (4) |
| C | Dobar (3) |
| D | Dovoljan (2) |
| E | |
| F | Nedovoljan (1) |

16.6. Napomene

Pravilnikom o studiranju Veleučilišta "Marko Marulić" u Kninu pobliže su uređena pravila studiranja za redovite i izvanredne studente na stručnim studijima koje ustrojava i izvodi Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu kao i praćenje kvalitete studija.

| 17.LITERATURA / WEB STRANICE |
|--|
| 17.2. Obvezna literatura <ul style="list-style-type: none"> - Skoog, D.A.; D. M. West i F. J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga Zagreb, Zagreb 1999. - Šoljić Z., Računanje u analitičkoj kemiji, Sveučilišna tiskara Zagreb, Zagreb 1997. |
| 17.3. Preporučena literatura/web stranice <ul style="list-style-type: none"> - Cerjan-Stefanović, Š. Osnove analitičke kemije, Sveučilišna naklada d.o.o, Zagreb, 1991; - Kaštela-Macan, M. Analitička kemija I dio, Sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb, 1991.; - Šoljić, Z; M. Kaštela-Macan, Analitička kemija II dio, Sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb, 1991; |

| Raspored kolokvija i ispita: | datum | termin | mjesto |
|------------------------------|----------------------|--------|--------|
| 1. kolokvij | Travanj, 2021 | | 4 |
| 2. kolokvij | Svibanj/lipanj, 2021 | | 4 |
| Zimski ispitni rok | 03.02. 2021 | 10.00 | 4 |
| | 17.02.2021 | 10.00 | 4 |
| Ljetni ispitni rok | 23.06. 2021 | 10.00 | 4 |
| | 07.07. 2021 | 10.00 | 4 |
| Jesenski ispitni rok | 01.09. 2021 | 10.00 | 4 |
| | 15.09. 2021 | 10.00 | 4 |

