|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **VELEUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA****Obrazac izvedbenog plana nastave** | Izdanje: travanj 2017. Oznaka: Prilog 5/SOUK/A 4.3.1.  |
| Izdanje: travanj 2017. Oznaka: Prilog 5/SOUK/A 4.3.1.  |

**Akademska godina: 2025./2026.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Studij:** | **Stručni prijediplomski studij *Poljoprivreda*** |
| **Kolegij:** | **„Primijenjena kemija“** |
| **Šifra: 161593, PKE****Status**: obvezni | **Semestar:** I | **ECTS bodovi: 5** |
| **Nositelj:**  | Sonja Rajić-Bistrović ter Veer |
| **Suradnici:**  |  - |
| **Oblik nastave:** | Sati nastave  |
| Predavanja | 45 |
| Vježbe | 20 |
| Seminari  | 10 |

**CILJ KOLEGIJA:** upoznati studente s osnovama kemije i kemijskog računa, važnosti kemijskog znanja te primijene kemije na područje agronomije.

**Izvedbeni plan nastave**

**Početak i završetak te satnica izvođenja nastave utvrđeni su akademskim kalendarom i rasporedom nastave.**

1. **Nastavne jedinice, oblici nastave i mjesta izvođenja**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Nastavna jedinica** | **Oblici nastave** | **Mjesto održavanja** |
| P | V | **S** |
|  |  Propedeutička nastava: Inicijalni test |  | 1 |  | Predavaonica |
|  | Propedeutička nastava/ Nastavne cjeline: Građa atoma, Periodni sustav elemenata, Metali i nemetali, Vrste kemijskih veza, Molekulske i strukturne kemijske formule, Osnove organske kemije (glavne funkcijske skupine i karakteristični kemijski spojevi) | 4 | 2 |  | Predavaonica |
|  | Propedeutička nastava: Završno testiranje |  | 1 |  | Predavaonica |
| **1.** | Kemijski simboli; Klasifikacija elemenata i periodičnost svojstava; Građa atoma | 3 |  |  | Predavaona |
| **2.** | Kemijske veze; Kemijske formule; Kemijske jednadžbe reakcija  | 3 |  |  | Predavaona |
| **3.** | Otopine, disocijacija elektrolita, puferi i koloidi  | 3 |  |  | Predavaona |
| **4.** | Primjena kemijskih zakonitosti u rješavanju stehiometrijskih zadataka | 3 |  |  | Predavaona |
| **5.**  | Biogeni elementi 1. i 2. skupine PSE (Na, K, Ca, Mg)  | 3 |  |  | Predavaona |
| **6.** | Biogeni elementi prijelaznih metala PSE (Mn, Mo, Fe, Cu, Zn)  | 3 |  |  | Predavaona |
| **7.** | Biogeni elementi 13 -18. skupine PSE (N, P, O, S, Cl)  | 3 |  |  | Predavaona |
| **8.** | Voda u stanici i biljci – difuzija, osmoza, osmotski tlak; Asimilacija mineralnih tvari  | 3 |  |  | Predavaona |
| **9.**  | Uvod u organsku kemiju, ugljikovodici  | 3 |  |  | Predavaona |
| **10.** | Alkoholi; Eteri; Aldehidi i Ketoni; Organske kiseline  | 3 |  |  | Predavaona |
| **11.** | Esteri; Masti; Deterdženti i Sapuni  | 3 |  |  | Predavaona |
| **12.** | Podjela, svojstva i građa ugljikohidrata (šećera) i njihovih derivata  | 3 |  |  | Predavaona |
| **13.** | Aminokiseline, peptidi, proteini, DNA i RNA  | 3 |  |  | Predavaona |
|  **14.** | Uvod u metabolizam (vezanje i oslobađanje energije u osnovnim biokemijskim ciklusima) | 3 |  |  | Predavaona |
| **15.** | Svjetla i tamna faza fotosinteze; Okolišni čimbenici koji utječu na fotosintezu i stanično disanje | 3 |  |  | Predavaona |
|  |  UKUPNO SATI: | 45 |  |  |  |
| **1.** | Mjere opreza u laboratoriju, rad s kemikalijama i prva pomoć. Laboratorijski pribor. Kvalitativna analiza. Sistematika i reakcije dokazivanja kationa i aniona pojedinih elemenata. |  | 2 |  | Praktikum |
| **2.** | Dokazivanje I. i II. analitičke skupine kationa (Pb, Hg, Cu) u pripremljenim uzorcima otopina nepoznatog sastava |  | 2 |  | Praktikum |
| **3.** | Dokazivanje III. IV. i V. analitičke skupine kationa (Fe, Al, Ca, Ba, NH4+) u pripremljenim uzorcima otopina nepoznatog sastava |  | 2 |  | Praktikum |
| **4.** | Dokazivanje aniona: klorida, sulfida, karbonata u pripremljenim uzorcima otopina nepoznatog sastava |  | 2 |  | Praktikum |
| **5.** | Kvalitativno dokazivanje aniona: nitrata i sulfata u kationa i aniona u otopini nepoznatog sastava |  | 2 |  | Praktikum |
| **6.** | Kvalitativno dokazivanje aniona svih analitičkih skupina u otopini uzorka nepoznatog sastava  |  | 2 |  | Praktikum |
| **7.** | Uvod u kvantitativnu analizu: stehiometrijski račun te razrjeđivanje otopina; vaganje i osnovni postupci volumetrijskih titracijskih metoda |  | 2 |  | Praktikum |
| **8.** | Razrjeđivanje otopina; Priprema 0.1 M NaOH i 0.1 M HCl, određivanje koncentracijskih faktora pripremljenih otopina  |  | 2 |  | Praktikum |
| **9.** | Standardizacija 0,1M otopine NaOH |  | 2 |  | Praktikum |
| **10.** | Uvod u instrumentalne metode  |  | 2 |  | Praktikum |
|  | UKUPNO SATI: |  | 20 |  |  |
| **1.** | Proizvodnja gnojiva (kiselost i bazičnost tla) |  |  | 1 | Predavaona |
| **2.** | Teški metali u okolišu |  |  | 1 | Predavaona |
| **3.** | Kružni tok ugljika i učinak staklenika |  |  | 1 | Predavaona |
| **4.** | Kružni tok dušika i učinak staklenika |  |  | 1 | Predavaona |
| **5.** | Kisik: kružni tok, ozon |  |  | 1 | Predavaona |
| **6.** | Freoni; kisele kiše i smog |  |  | 1 | Predavaona |
| **7.** | Proizvodnja alkohola; Proizvodnja šećera |  |  | 1 | Predavaona |
| **8.**  | Omega masne kiseline; Biljni hormoni |  |  | 1 | Predavaona |
| **9.** | Sapuni i detergenti |  |  | 1 | Predavaona |
| **10.** | Vitamini i minerali |  |  | 1 | Predavaona |
|  |  UKUPNO SATI: |  |  | 10 |  |
|  | **Ukupno** | **45** | **20** | **10** |  |

Oblici nastave: P=predavanja; V=vježbe; S=seminari

**2. Obveze studenata te način polaganja ispita i način ocjenjivanja**

Kao okvir za ocjenjivanje definiran je maksimalni broj bodova kojima se vrednuju pojedine aktivnosti, kako je prikazano u donjoj tablici.

Tablica: Kriteriji ocjenjivanja

|  |  |
| --- | --- |
| Ocjena | % usvojenosti ishoda učenja |
| Dovoljan | 60 – 69 % |
| Dobar | 70 – 79 % |
| Vrlo dobar | 80 – 89 % |
| Izvrstan | 90 – 100 % |

Znanje studenata provjerava se i ocjenjuje kontinuirano tijekom trajanja predmeta „Primijenjena kemija“. Pri tome se vrednuje nazočnost i aktivno sudjelovanje u nastavi, izrađeni individualni timski zadaci studenata putem seminara, kao i savladano gradivo i usvojene vještine rada u laboratoriju. Pravo na potpis ostvaruje svaki student koji je odslušao 6 sati propedeutičke nastave i napisao inicijalni ispit, prošao predkolokvij osnova kemije i odradio vježbe iz analitičke kemije. Ispit se polaže putem dva pisana kolokvija/ispita iz opće i anorganske kemije, odnosno organske i biokemije. Tijekom semestra putem usmenog ispita provjerava se znanje iz analitičke kemije vezano uz vježbe koje su odradili u laboratoriju.

Aktivnost koja se ocjenjuje i pripadajući faktor opterećenja (f)/udio u ukupnoj ocjeni (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Aktivnost koja se ocjenjuje | Faktor opterećenja (f ) ili % |
| 1. Sudjelovanje na propedeutičkoj nastavi i položeni predkolokvij iz osnova kemije
 | 0,05 ili 5% |
| 1. Prisustvo i aktivno sudjelovanje na nastavi
 | 0,05 ili 5% |
| 1. Kolokvij I. iz opće i anorganske kemije
 | 0,4 ili 40 % |
| 1. Kolokvij II. iz organske i biokemije
 | 0,3 ili 30 % |
| 1. Kolokvij iz analitičke kemije i odrađeno vježbe (usmeni, vježbe)
 | 0,2 ili 20 % |
| UKUPNO:  | 1,0 ili 100% |

Konačna ocjena je suma ocjena svake nastavne aktivnosti pomnoženih s pripadajućim faktorom opterećenja (f) ili izraženo u postotku.

Konačna ocjena = ((a) x 0,05) + ((b) x 0,05) + ((c) x 0,4) + ((d) x 0,3) + ((e) x 0,2)

**3. Ispitni rokovi i konzultacije**

Ispiti se održavaju tijekom zimskog, ljetnog i jesenskog ispitnog roka najmanje po dva puta, a tijekom semestara nakon odslušanog kolegija 'Primijenjena kemija' i ispunjenih uvjeta za potpis jednom mjesečno te se objavljuju na mrežnim stranicama Veleučilišta i aplikacije Teamsa.

Konzultacije za studente održavaju se prema prethodnoj najavi prema dogovorenom terminu.

**4. Ishodi učenja**

Nakon položenog ispita student će moći:

 1. Povezati temelje kemije kroz definicije i zakonitosti

 2. Otkriti značaj i ulogu biogenih kemijskih elemenata u kemijskim spojevima koji izgrađuju žive organizme biljaka i životinja

3. Utvrditi kation ili anion u nepoznatom uzorku te reakciju zabilježiti jednadžbama kemijske reakcije

4. Valorizirati stehiometrijski izračun da bi točno volumetrijski stvorili otopine zadanih koncentracija.

5. Usporediti strukture i mehanizme reakcija za specifične skupine organskih spojeva

6. Povezati jednadžbe kemijskih reakcija glikolize i ciklusa limunske kiseline s ukupnom bilancom energijskog prinosa ATP-a

**5. Konstruktivno povezivanje**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IU\*** | **Nastavne jedinice/načini poučavanja** | **Vrednovanje** | **Vrijeme\*\* (h)** |
| 1. Izgraditi temelje kemije te povezati osnovne definicije i zakonitosti |  N.J. 1, 2. i 4. predavanja  |  - usmeni predkolokvij, pisani kolokvij (računski i problemski zadaci) i po potrebi usmeni dio ispita | 10  |
| 2. Otkriti značaj i ulogu biogenih kemijskih elemenata u kemijskim spojevima koji izgrađuju žive organizme biljaka i životinja | N.J. 5, 6, 7, 8. i 14. predavanja; N.J. 2, 3, 4 i 5. vježbe u laboratoriju  | - pisani kolokvij i ispit esejskog tipa - seminar- studentske prezentacije  | 15  |
| 3. Kvalitativno utvrditi kation ili anion u nepoznatom uzorku te reakciju zabilježiti jednadžbama kemijske reakcije | N.J.-vježbi: 1, 2, 3, 4, 5. i 6. vježbe u laboratoriju   | -praktična odokativna provjera aktivnosti studenata - usmena provjera aktivnosti studenata i točnosti rezultata analize na vježbama - usmeni završni kolokvij iz analitičke kemije | 36 |
| 4. Integrirati stehimetrijski izračun da bi točno volumetrijski stvorili otopine zadanih koncentracija. | N.J. -vježbi: 7, 8, 9. i 10. vježbe u predavaonici i u praktikumu  | -pisani kolokvij (računski zadaci) i provjera evidencije vođenja bilješki na vježbama i dobivenih rezultata analize na vježbama dobivenih titracijom | 29 |
|  5. Usporediti strukture i mehanizme reakcija za specifične skupine organskih spojeva | N.J. 9 i 10. predavanja    | -pisani kolokvij (problemski zadaci), a po potrebi i usmeni ispit | 13 |
|  6. Povezati jednadžbe kemijskih reakcija glikolize i ciklusa limunske kiseline s ukupnom bilancom energijskog prinosa ATP-a | N.J. 11 i 12.,13 i 14. 15. predavanje, vježbe pisanja kemijskih jednadžbi u predavaoniciN.J. 7. i 9. - seminar  | -pisani kolokvij -seminar- studentske prezentacije- diskusija nakon studentskog izlaganja-pisani kolokvij a po potrebi usmeni ispit-usmena provjera pisanja kemijskih spojeva i jednadžbi kemijskih reakcija | 47 |
| UKUPNO SATI | 150 |

*\* Ishodi učenja*

*\*\* Potrebno vrijeme (h) 1 ECTS = 30 h*

*\*\*\* Nastavne jedinice*

**6. Popis ispitne literature**

a) Obvezna

1. Amić, D., (2006.): “Kemija - izabrana poglavlja“, Poljoprivredni fakultet u Osijeku

2. Amić, D., (2008.): “Organska kemija” za studente agronomske struke, Školska knjiga, Zagreb

3. Peterski, Sever, (1994.): Zbirka riješenih primjera i zadataka iz opće kemije, Profil International, Zagreb

4. Nothig-Hus, D., Herak, M., (1994.): „Opća kemija odabrana poglavlja“, Školska knjiga, Zagreb

b) Dopunska

1. Sikirica, M. (1984): “Stehiometrija“, Izabrana poglavlja, Školska knjiga, Zagreb

2. Filipović, I., Lipanović, S. (1982.): „Opća i anorganska kemija“, Školska knjiga, Zagreb

3. Nivaldo, J. Tro (2008): „Chemistry a molecular approach“, Pearson Education United States of America, New Jersey

4. Pine Stanley H. i sur. (1984): „Organska kemija“, Školska knjiga, Zagreb

5. Jurić, A. (2001): „Priručnik za vježbe iz kemije“, Skripta, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

6. Jurić, A., (1999): „Temelji kemije za studente nekemijskih studija“, Skripta, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

7. Vukobratović, M. (2014): „Osnove metabolizma biljaka“, Skripta, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

8. Jurić, A. (1999): „Kemija prirodnih spojeva“, Skripta, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci

**7. Jezik izvođenja nastave**

Osim hrvatskog jezika mogućnost izvođenja nastave na engleskom

 Da - engleski

Nositelj kolegija:

Sonja Rajić-Bistrović, mag. educ. chem., pred.

U Križevcima, srpanj 2025.