Faculty of Medicine in Rijeka

**Curriculum**
**2026/2027**

For course

# Uvod u prehrambene tehnologije

| | |
|---|---|
| Study program: | **Sanitarno inženjerstvo (R)**<br>University undergraduate study |
| Department: | **Department of Food Technology and Quality Control** |
| Course coordinator: | **prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh.** |
| Year of study: | **3** |
| ECTS: | **2.5** |
| Incentive ECTS: | **0 (0.00%)** |
| Foreign language: | **No** |

## Course information:

Kolegij **UVOD U PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE** je obvezni predmet na 3. godini *Sveučilišnog prijediplomskog studija sanitarnog inženjerstva* koji se održava u 2. semestru, a sastoji se od 24 sata predavanja i 6 sati seminara. Radno opterećenje za prosječnog studenta procijenjeno je na oko 45 sati samostalnog rada i 30 sati izravne nastave, što je ukupno ekvivalent od 2,5 ECTS.

**Cilj** kolegija je osposobiti studenta za osnovnu komunikaciju i suradnju s ostalim strukama uključenim u proizvodnju, preradu, distribuciju i potrošnju različitih vrsta hrane.

**Sadržaj** kolegija: Studenti se kroz kolegij upoznaju sa standardnim tehnikama i temeljnim principima u proizvodnji, distribuciji i potrošnji hrane te s temeljnim propisima iz domene osiguranja kvalitete i zdravstvene ispravnosti hrane. Teme koje se obrađuju u kolegiju su sljedeće:

- Definicija pojmova hrana i zdravstvena ispravnost hrane
- Principi upravljanja sigurnošću hrane tijekom prerade i distribucije
- Procesne kemijske opasnosti u hrani
- Definicija pojma kvaliteta hrane i informiranje potrošača o hrani
- Senzorske analize u provjeri kakvoće hrane
- Kvantitativno određivanje i provjera kvalitete masti, bjelančevina i ugljikohidrata u hrani
- Voda i aktivitet vode u hrani
- Konzerviranje hrane primjenom niskih temperatura i modificirane atmosfere, uklanjanjem vode, primjenom visokih temperatura, biološke i kemijske metode konzerviranja hrane te odabrane tehnike minimalne obrade hrane.

**ISHODI UČENJA ZA PREDMET:**

**I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE**

- interpretirati pojam zdravstvene ispravnosti hrane sukladno propisima
- objasniti principe upravljanja sigurnošću hrane tijekom prerade i distribucije
- objasniti uzroke nastanka te mjere prevencije najčešćih procesnih kemijskih opasnosti u hrani
- definirati različite aspekte kvalitete hrane
- primijeniti osnovna propisana pravila informiranja potrošača o hrani
- obrazložiti primjenu i značajke osnovnih metoda senzorskih analiza hrane
- obrazložiti primjenu i značajke metoda za analizu makronutrijenata, vode i aktiviteta vode u hrani
- objasniti mehanizme djelovanja te opisati osnovne tehnike i uređaje za konzerviranje hrane primjenom niskih temperatura, modificirane atmosfere, uklanjanja vode, visokih temperatura, mikroorganizama, konzervansa i antioksidansa
- objasniti principe odabranih tehnika minimalne obrade hrane te koncept prepreka u konzerviranju hrane

**II.PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE**

- razlikovati hranu *štetnu za zdravlje* od hrane *neprikladne za prehranu*
- prepoznati i razlikovati prehrambene, zdravstvene i medicinske tvrdnje na hrani
- predložiti postupke sprečavanja ili ublažavanja nastanka pojedinih štetnih tvari.
- predložiti načine postupanja s hranom kojoj je istekao označen rok trajanja
- izdvojiti i obrazložiti ključne elemente dobre prakse koja omogućava sigurnu proizvodnju hrane.

**Izvođenje nastave:**

Nastava se izvodi u obliku predavanja, seminara i konzultacija.

## List of assigned reading:

- Koprivnjak, Olivera: *Kvaliteta, sigurnost i konzerviranje hrane* (e-udžbenik), Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2014.
  https://bib.irb.hr/datoteka/746006.kvaliteta_sigurnost_i_konzerviranje_hrane.pdf
- PowerPoint nastavni materijali s predavanja, O. Koprivnjak

**List of optional reading:**


- Herceg, Zoran: Procesi konzerviranja hrane – novi postupci, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2009.
- Lovrić Tomislav, Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva, udžbenik Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2003.
- Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition, Academic Press, London, 1993.Jasmina Havranek, Milna Tudor Kalit i sur.: Sigurnost hrane od polja do stola, MEP, Zagreb 2014.

## Curriculum:

### Seminars list (with titles and explanation):

**S1 Obrada hrane ozonom**

Znati objasniti princip djelovanja, konzervirajući učinak te prednosti i mane primjene ozona u obradi hrane.

**S2 Obrada hrane visokim hidrostatskim tlakovima**

Znati objasniti princip djelovanja, konzervirajući učinak te prednosti i mane primjene visokih tlakova u obradi hrane.

**S3 Obrada hrane pulsirajućim el. poljem**

Znati objasniti princip djelovanja, konzervirajući učinak te prednosti i mane primjene pulsirajućeg el. polja u obradi hrane.

### Lectures list (with titles and explanation):

**P1 Uvodno predavanje**

Prikaz načina provedbe kolegija, upoznavanje studenata s obavezama, prikaz povezanosti s drugim kolegijima na studiju sanitarnog inženjerstva.

**P2 Definicija hrane**

Navesti primjere hrane različitog podrijetla; objasniti karakteristike različitih vrsta voda za piće; obrazložiti definiciju i navesti primjere kategorija nove hrane; razlikovati hranu štetnu za zdravlje od hrane neprikladne za prehranu; navesti primjere kemijskih, bioloških i fizičkih opasnosti te objasniti zbog čega mogu biti prisutne u hrani; objasniti pojam rizika od opasnosti u hrani te osnovne korake u određivanju prihvatljivih količina opasnosti u hrani.

**P3 Aktivitet vode u hrani**

Definirati položaj i stanja vode koji joj daju karakter vezane, imobilizirane, vode s reduciranom pokretljivošću i slobodne vode; opisati povezanost aktiviteta vode i relativne brzine različitih procesa kvarenja hrane; navesti postupke za smanjivanje aktiviteta vode u hrani; objasniti principe metoda određivanja aktiviteta vode; navesti primjere hrane kod koje su propisani limiti za aktivitet vode i za udio ukupne vode; objasniti osnovne principe i područje primjene pojedinih metoda određivanja vode u hrani.

**P4 Udio vode u hrani**

Definirati položaj i stanja vode koji joj daju karakter vezane, imobilizirane, vode s reduciranom pokretljivošću i slobodne vode; opisati povezanost aktiviteta vode i relativne brzine različitih procesa kvarenja hrane; navesti postupke za smanjivanje aktiviteta vode u hrani; objasniti principe metoda određivanja aktiviteta vode; navesti primjere hrane kod koje su propisani limiti za aktivitet vode i za udio ukupne vode; objasniti osnovne principe i područje primjene pojedinih metoda određivanja vode u hrani.

**P5 Koncentriranje i sušenje hrane**

Navesti nepovoljne utjecaje uparavanja i sušenja na kvalitetu hrane; objasniti princip kriokoncentriranja i primjenu kod hrane; objasniti princip ultrafiltracije i reverzne osmoze te navesti njihovu primjenu; navesti svrhu specifičnih postupaka pripreme hrane za sušenje; opisati osnovne tipove uređaja za sušenje; objasniti princip liofilizacije i primjenu kod hrane.

**P6 Hlađenje i modificirana atmosfera**

Objasniti koji se procesi usporavaju u hrani pri niskim temperaturama; opisati sredstva i načine hlađenja hrane; objasniti svrhu modificiranja i kontroliranja sastava atmosfere.

**P7 Zamrzavanje hrane**

Objasniti zašto se u zamrznutoj hrani zaustavlja mikrobni rast; objasniti dinamiku rasta kristala leda kod sporog i brzog pothlađivanja te posljedice za svojstva hrane; obrazložiti o kojim svojstvima hrane i uvjetima provedbe procesa ovisi brzina zamrzavanja; opisati sredstva i načine zamrzavanja hrane; navesti glavne promjene svojstava hrane tijekom čuvanja u zamrznutom stanju.

**P8 Kemijsko i biološko konzerviranje hrane**

Definirati pojam konzervansi u hrani; navesti organske kiseline koje se koriste kao konzervansi te principe njihovog djelovanja na mikroorganizme; objasniti princip djelovanja i navesti primjenu najčešće korištenih konzervanasa u hrani; navesti primjere antioksidansa u hrani i princip njihovog djelovanja; navesti primjere hrane dobivene alkoholnom i mliječnokiselom fermentacijom te objasniti čime se postiže konzervirajući učinak.

**P9 Termička sterilizacija i pasterizacija hrane**

Objasniti ulogu dvostrukog šava u osiguranju zdravstvene ispravnosti sterilizirane hrane; objasniti ulogu svojstava hrane i termičke otpornosti mikroorganizama u proračunu procesa sterilizacije; opisati principe rada uređaja za termičku obradu hrane; navesti primjere tehnika za praćenje termičkih postupaka obrade hrane; objasniti kako se postižu aseptički uvjeti punjenja sterilizirane hrane u steriliziranu ambalažu.

**P10 Bjelančevine u hrani**

Na primjerima objasniti što su tehnološki funkcionalna svojstva bjelančevina; na primjerima objasniti vrste informacija o hrani koje proizlaze iz udjela ukupnih bjelančevina; objasniti značenje tvrdnji „izvor bjelančevina” i „bogato bjelančevinama”; objasniti značenje faktora za izračunavanje udjela bjelančevina iz udjela dušika; objasniti principe metoda određivanja ukupnih bjelančevina po Kjeldahlu, po Dumasu i Biuret; na primjerima objasniti informacije o hrani koje proizlaze iz udjela pojedinih bjelančevina.

**P11 Masti u hrani**

Odrediti pripadnost tvari osapunjivom i neosapunjivom dijelu masti; na primjerima objasniti kada je mast u hrani slobodna ili vezana; opisati korake u pripremi uzorka za ekstrakciju vezane masti; objasniti princip metode ekstrakcije masti po Soxhletu; objasniti informacije koje daju pokazatelji autentičnosti masti; navesti primjere jestivih biljnih ulja iz skupine zasićenih, jednostruko i višestruko nezasićenih masti; opisati informacije iz nutritivne deklaracije koje se odnose na masti.

**P12 Ugljikohidrati u hrani**

Objasniti pojam relativne slatkoće ugljikohidratnih sladila; objasniti svrhu pojedinih koraka u pripremi uzoraka za određivanje šećera; objasniti osnovne principe i područje primjene pojedinih metoda određivanja šećera u hrani; objasniti pojmove oligosaharidi, gradivni saharidi, rezervni saharidi i prehrambena vlakna te navesti primjere; opisati informacije iz nutritivne deklaracije koje se odnose na ugljikohidrate; opisati specifičnosti poliola.

**P13a Kvaliteta hrane I.**

Navesti glavne aspekte kvalitete hrane; opisati što sadrži nutritivna deklaracija prehrambenog proizvoda; prepoznati i oblikovati prehrambene i zdravstvene tvrdnje na hrani; objasniti značenje prehrambenih tvrdnji „izvor” i „bogato”; obrazložiti postupanja s hranom nakon isteka „upotrijebiti do” i „najbolje upotrijebiti do”; navesti primjere krivotvorenja hrane u užem smislu; objasniti što se i kako jamči zaštićenim zemljopisnim oznakama hrane; izdvojiti sličnosti i razlike među oznakama.

**P13b Kvaliteta hrane II.**

Navesti glavne aspekte kvalitete hrane; opisati što sadrži nutritivna deklaracija prehrambenog proizvoda; prepoznati i oblikovati prehrambene i zdravstvene tvrdnje na hrani; objasniti značenje prehrambenih tvrdnji „izvor” i „bogato”; obrazložiti postupanja s hranom nakon isteka „upotrijebiti do” i „najbolje upotrijebiti do”; navesti primjere krivotvorenja hrane u užem smislu; objasniti što se i kako jamči zaštićenim zemljopisnim oznakama hrane; izdvojiti sličnosti i razlike među oznakama.

**P14a Senzorska svojstva hrane**

Navesti primjere informacija koje dobivamo podražajem pojedinih osjetila; objasniti svrhu standardizacije pojedinih uvjeta provođenja senzorskih analiza; objasniti principe testova selekcije kandidata za senzorske analitičare; objasniti principe i primjenu glavnih metoda senzorskih analiza hrane; opisati kako se mjeri intenzitet senzorskih svojstava; opisati razlike i sličnosti između senzorskih analiza i testova preferencije potrošača.

**P14b Senzorske analize hrane**

Navesti primjere informacija koje dobivamo podražajem pojedinih osjetila; objasniti svrhu standardizacije pojedinih uvjeta provođenja senzorskih analiza; objasniti principe testova selekcije kandidata za senzorske analitičare; objasniti principe i primjenu glavnih metoda senzorskih analiza hrane; opisati kako se mjeri intenzitet senzorskih svojstava; opisati razlike i sličnosti između senzorskih analiza i testova preferencije potrošača.

**P15 Definicija sigurnosti hrane**

Navesti primjere hrane različitog podrijetla; objasniti karakteristike različitih vrsta voda za piće; obrazložiti definiciju i navesti primjere kategorija nove hrane; razlikovati hranu štetnu za zdravlje od hrane neprikladne za prehranu; navesti primjere kemijskih, bioloških i fizičkih opasnosti te objasniti zbog čega mogu biti prisutne u hrani; objasniti pojam rizika od opasnosti u hrani te osnovne korake u određivanju prihvatljivih količina opasnosti u hrani.

**P16a Upravljanje sigurnošću hrane I.**

Navesti područja djelatnosti obuhvaćena pojmom „poslovanje s hranom”; objasniti svrhu te razliku između registracije i odobravanja objekata u poslovanju s hranom; objasniti što općenito sadrže dokumentirani PrP, na što se primjenjuju i s kojim ciljem; objasniti čemu služi HACCP; opisati glavne postavke za identifikaciju opasnosti i procjenu rizika; objasniti što su kritične kontrolne točke.

**P16b Upravljanje sigurnošću hrane II.**

Navesti područja djelatnosti obuhvaćena pojmom „poslovanje s hranom”; objasniti svrhu te razliku između registracije i odobravanja objekata u poslovanju s hranom; objasniti što općenito sadrže dokumentirani PrP, na što se primjenjuju i s kojim ciljem; objasniti čemu služi HACCP; opisati glavne postavke za identifikaciju opasnosti i procjenu rizika; objasniti što su kritične kontrolne točke.

**P17 Procesne kemijske opasnosti**

Objasniti uzroke nastajanja pojedinih kemijskih opasnosti tijekom prerade, skladištenja ili kulinarske pripreme hrane; predložiti postupke sprečavanja ili ublažavanja nastanka pojedinih procesnih kem. opasnosti.

## Student obligations:

- redovno pohađati sve oblike nastave; toleriraju se dokumentirani opravdani izostanci do 30% sati predavanja i do 30% sati seminara
- pristupiti pisanju *parcijalnog ispita* (moguća su dva pokušaja).
- uspješno odraditi *tematske seminare*, što uključuje: prethodno proučiti zadanu literaturu i aktivno sudjelovati u raspravi
- pristupiti usmenoj provjeri znanja na *završnom ispitu*.

## Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

**Tko može pristupiti završnom ispitu**:

- Student koji tijekom nastave prikupi ≥ 30,0 ocjenskih bodova.

**Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

- Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 29,9 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s pojedinog oblika nastave ocjenjuju se ocjenom *neuspješan (1) F* i ne mogu izaći na završni ispit, tj. moraju ponovno upisati predmet sljedeće akademske godine.

## Other notes (related to the course) important for students:

-

## COURSE HOURS 2026/2027

Uvod u prehrambene tehnologije

| **Lectures**<br>(Place and time or group) | **Seminars**<br>(Place and time or group) |
|---|---|
| **01.03.2027** | |
| P1 Uvodno predavanje:<br>• P04 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P2 Definicija hrane:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **03.03.2027** | |
| P3 Aktivitet vode u hrani:<br>• P01 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P4 Udio vode u hrani:<br>• P01 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **05.03.2027** | |
| P5 Koncentriranje i sušenje hrane:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P6 Hlađenje i modificirana atmosfera:<br>• P04 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **08.03.2027** | |
| P7 Zamrzavanje hrane:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P8 Kemijsko i biološko konzerviranje hrane:<br>• P04 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **10.03.2027** | |
| P9 Termička sterilizacija i pasterizacija hrane:<br>• P01 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT<br>• P01 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **12.03.2027** | |

| | |
|---|---|
| | S1 Obrada hrane ozonom:<br>• P01 (10:15 - 11:00) [1654]<br>  ○ UPT<br>• P01 (11:15 - 12:00) [1654]<br>  ○ UPT |
| Majetić Germek Valerija [1654] | |
| **15.03.2027** | |
| P10 Bjelančevine u hrani:<br>• P04 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P11 Masti u hrani:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **17.03.2027** | |
| P12 Ugljikohidrati u hrani:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P13a Kvaliteta hrane I.:<br>• P04 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **19.03.2027** | |
| | S2 Obrada hrane visokim hidrostatskim tlakovima:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [1654]<br>  ○ UPT<br>• P04 (10:15 - 11:00) [1654]<br>  ○ UPT |
| Majetić Germek Valerija [1654] | |
| **22.03.2027** | |
| P13b Kvaliteta hrane II.:<br>• P04 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **24.03.2027** | |
| P14a Senzorska svojstva hrane:<br>• P04 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P14b Senzorske analize hrane:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **26.03.2027** | |

| | |
|---|---|
| | S3 Obrada hrane pulsirajućim el. poljem:<br>• P04 (09:15 - 10:00) [1654]<br>  ○ UPT<br>• P04 (10:15 - 11:00) [1654]<br>  ○ UPT |
| Majetić Germek Valerija [1654] | |
| **30.03.2027** | |
| P15 Definicija sigurnosti hrane:<br>• P01 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT<br><br>P16a Upravljanje sigurnošću hrane I.:<br>• P01 (11:15 - 12:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **31.03.2027** | |
| P16b Upravljanje sigurnošću hrane II.:<br>• P01 (08:15 - 09:00) [171]<br>  ○ UPT<br>• P01 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |
| **02.04.2027** | |
| P17 Procesne kemijske opasnosti:<br>• P07 (09:15 - 10:00) [171]<br>  ○ UPT<br>• P07 (10:15 - 11:00) [171]<br>  ○ UPT | |
| prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171] | |

## List of lectures, seminars and practicals:

| LECTURES (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| P1 Uvodno predavanje | 1 | P04 |
| P2 Definicija hrane | 1 | P04 |
| P3 Aktivitet vode u hrani | 1 | P01 |
| P4 Udio vode u hrani | 1 | P01 |
| P5 Koncentriranje i sušenje hrane | 1 | P04 |
| P6 Hlađenje i modificirana atmosfera | 1 | P04 |
| P7 Zamrzavanje hrane | 1 | P04 |
| P8 Kemijsko i biološko konzerviranje hrane | 1 | P04 |
| P9 Termička sterilizacija i pasterizacija hrane | 2 | P01 |
| P10 Bjelančevine u hrani | 1 | P04 |
| P11 Masti u hrani | 1 | P04 |
| P12 Ugljikohidrati u hrani | 1 | P04 |

| | | |
|---|---|---|
| P13a Kvaliteta hrane I. | 1 | P04 |
| P13b Kvaliteta hrane II. | 2 | P04 |
| P14a Senzorska svojstva hrane | 1 | P04 |
| P14b Senzorske analize hrane | 1 | P04 |
| P15 Definicija sigurnosti hrane | 1 | P01 |
| P16a Upravljanje sigurnošću hrane I. | 1 | P01 |
| P16b Upravljanje sigurnošću hrane II. | 2 | P01 |
| P17 Procesne kemijske opasnosti | 2 | P07 |

| SEMINARS (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| S1 Obrada hrane ozonom | 2 | P01 |
| S2 Obrada hrane visokim hidrostatskim tlakovima | 2 | P04 |
| S3 Obrada hrane pulsirajućim el. poljem | 2 | P04 |

### EXAM DATES (final exam):

| | |
|---|---|
| 1. | 16.06.2027. |
| 2. | 30.06.2027. |
| 3. | 13.07.2027. |
| 4. | 14.09.2027. |