Medicinski fakultet u Rijeci

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN
2026/2027

Za kolegij

Uvod u prehrambene tehnologije

Studij:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** Sveučilišni prijediplomski studij
Katedra:	**Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica**
Nositelj kolegija:	**prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh.**
Godina studija:	**3**
ECTS:	**2.5**
Stimulativni ECTS:	**0 (0.00%)**
Strani jezik:	**Ne**

Podaci o kolegiju:

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.

Popis obvezne ispitne literature:

- 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

Popis dopunske literature:

- 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.

Nastavni plan:

Seminari popis (s naslovima i pojašnjenjem):

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.

Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):

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.

Obveze studenata:

- 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*.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

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.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

-

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2026/2027

Uvod u prehrambene tehnologije

Predavanja (mjesto i vrijeme / grupa)	**Seminari** (mjesto i vrijeme / grupa)
01.03.2027	

P1 Uvodno predavanje:
• P04 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
 	
P2 Definicija hrane:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
03.03.2027	

P3 Aktivitet vode u hrani:
• P01 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
 	
P4 Udio vode u hrani:
• P01 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
05.03.2027	

P5 Koncentriranje i sušenje hrane:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT
 	
P6 Hlađenje i modificirana atmosfera:
• P04 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
08.03.2027	

P7 Zamrzavanje hrane:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT
 	
P8 Kemijsko i biološko konzerviranje hrane:
• P04 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
10.03.2027	

P9 Termička sterilizacija i pasterizacija hrane:
• P01 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT
• P01 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
12.03.2027	

	S1 Obrada hrane ozonom:
	• P01 (10:15 - 11:00) [1654]
	  ○ UPT
	• P01 (11:15 - 12:00) [1654]
	  ○ UPT

Majetić Germek Valerija [1654]	
15.03.2027	

P10 Bjelančevine u hrani:
• P04 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
 	
P11 Masti u hrani:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
17.03.2027	

P12 Ugljikohidrati u hrani:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT
 	
P13a Kvaliteta hrane I.:
• P04 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
19.03.2027	

	S2 Obrada hrane visokim hidrostatskim tlakovima:
	• P04 (09:15 - 10:00) [1654]
	  ○ UPT
	• P04 (10:15 - 11:00) [1654]
	  ○ UPT

Majetić Germek Valerija [1654]	
22.03.2027	

P13b Kvaliteta hrane II.:
• P04 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
24.03.2027	

P14a Senzorska svojstva hrane:
• P04 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
 	
P14b Senzorske analize hrane:
• P04 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
26.03.2027	

	S3 Obrada hrane pulsirajućim el. poljem:
	• P04 (09:15 - 10:00) [1654]
	  ○ UPT
	• P04 (10:15 - 11:00) [1654]
	  ○ UPT

Majetić Germek Valerija [1654]	
30.03.2027	

P15 Definicija sigurnosti hrane:
• P01 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT
 	
P16a Upravljanje sigurnošću hrane I.:
• P01 (11:15 - 12:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
31.03.2027	

P16b Upravljanje sigurnošću hrane II.:
• P01 (08:15 - 09:00) [171]
  ○ UPT
• P01 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	
02.04.2027	

P17 Procesne kemijske opasnosti:
• P07 (09:15 - 10:00) [171]
  ○ UPT
• P07 (10:15 - 11:00) [171]
  ○ UPT	

prof. dr. sc. Koprivnjak Olivera, dipl. ing. preh. teh. [171]	

Popis predavanja, seminara i vježbi:

PREDAVANJA (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
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

SEMINARI (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
S1 Obrada hrane ozonom	2	P01
S2 Obrada hrane visokim hidrostatskim tlakovima	2	P04
S3 Obrada hrane pulsirajućim el. poljem	2	P04

ISPITNI TERMINI (završni ispit):

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