

UNIVERZITET U TUZLI

TEHNOLOŠKI FAKULTET
(Naziv fakulteta)

PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA
Smjer - Upravljanje kvalitetom i sigurnošću hrane
(Odsjek/oblast gdje nema studijskih odsjeka)

STUDIJSKI PROGRAM
II ciklusa studija

PRIJEDLOG NASTAVNOG PLANA DRUGOG CIKLUSA STUDIJA ZA AK.2011/2012

OPĆI DIO

1. Stručni naziv po završetku studijskog programa je:

Stručni naziv završetkom studija II ciklusa student stiže akademsko, odnosno stručno zvanje u skladu sa Pravilnikom o akademskim i stručnim zvanjima i načinu njihovog korištenja koji donosi Ministarstvo obrazovanja TK.

2. Uslovi za upis na studijski program

Pravo upisa na studijski program II ciklusa studija imaju sva lica koja su završila Tehnološki fakultet (studijski programi prehrambena tehnologija, prehrambeno inženjerstvo, nutricionizam, upravljanje kvalitetom i sigurnošću hranom) u trajanju od četiri godine odnosno studij koji nosi 240 ECTS.

3. Naziv studijskog programa:

Master studijski program Prehrambena tehnologija, smjer - Upravljanje kvalitetom i sigurnošću hrane

4. Podaci o studijskom programu:

Smjer **UPRAVLJANJE KVALITETOM I SIGURNOŠĆU HRANE** traje 1 godinu (2 semestra) i nosi ukupno 60 kredita. Ukupan broj kontakt sati 300/godinu.

5. **Osnovni cilj i kompetencije studijskog programa – Upravljanje kvalitetom i sigurnošću hrane**

Osnovni cilj

Osnovni cilj studijskog programa Upravljanje kvalitetom i sigurnošću hrane koji se temelji na poznavanju potencijalnih hemijskih, biohemijskih i mikrobioloških zagađivača je osposobiti stručnjake za uspješnu karijeru u području prehrambene tehnologije, te studentima proširiti znanje iz načina djelovanja potencijalnih zagađivača hrane, primjene metoda i tehnika koje su potrebne za naučno – istraživački i razvojni rad na području kontrole prehrambenih proizvoda i procesa, osposobiti studente za prenošenje usvojenih znanja na druge, te razvijati studentsku komunikaciju i upravljačke sposobnosti.

Kompetencije

- da imaju dobru podlogu iz osnovnih područja prehrambene tehnologije, dobro znanje iz hemije, biohemije, mikrobiologije i drugih disciplina

- dobro poznavanje potencijalnih hemijskih, biohemijskih i mikrobioloških zagađivača hrane
- dobro poznavanje procesa proizvodnje i uslova stavljanja prehrambenih proizvoda na tržište
- dobro poznavanje metoda za detekciju potencijalnih zagađivača
- poznavanje procesa proizvodnje u cilju prevencije pojavljivanja zagađene hrane na tržištu, te nadzora kvaliteta hrane
- dobro poznavanje upravljanja sljedivošću u prehrambenom lancu
- da su sposobni da efikasno rade i komuniciraju u timu
- da su sposobni da razumiju načela vođenja prakse
- da su osposobljeni za rad na poslovima istraživanja i razvoja, u institucijama za kontrolu ili u državnoj upravi, na poslovima edukacije i promocije zdravlja (bolnice, škole, mediji i sl.).

Nastavni plan

Upravljanje kvalitetom i sigurnošću hrane

R.b.	Predmet	ECTS
I semestar		
UK-1	Higijena i sanitacija u prehrambenom lancu	6
UK-2	Prehrambeno-procesno inženjerstvo	8
UK-3	Upravljanje kvalitetom hrane	8
UK-4	Sigurnost hrane	8
Ukupno		30
II semestar		
UK-A	Izborni stručni predmet A	5
UK-B	Izborni stručni predmet B	5
UK-ZR	Završni rad	20
Ukupno		30
Izborni stručni predmeti A		
UK-A2	Sljedivost u prehrambenom lancu	5
UK-A3	Toksikološki aspekti pripreme hrane	5
Izborni stručni predmeti B		
UK-B1	Savremeni trendovi u pakovanju hrane	5
UK-B2	Senzorske analize hrane	5
UK-B3	Savremene metode u kontroli kvaliteta hrane	5

**II CIKLUS STUDIJA
NASTAVNI PROGRAM**

**Studijski program : UPRAVLJANJE KVALITETOM I SIGURNOSTU
HRANE**

HIGIJENA I SANITACIJA U PREHRAMBENOM LANCU (obavezni predmet)	30 SATI 2+0+0	6 ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Cilj predmeta je upoznavanje sa najnovijim znanstvenim i praktičnim saznanjima iz oblasti higijene i sanitacije. Pri tome, posebna pažnja će se posvetiti primjeni u prehrambenoj industriji. • Sadržaj: Higijenski i tehnološki normativi izgradnje prehrambenih objekata. Temperatura, relativna vlažnost, brzina strujanja zraka i osvjetljenje u objektima za preradu namirnica. Suvremene metode sanitacije (CIP sistemi, CCS sistemi, SCCS sistemi). Suvremena sredstva za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju. Infekcije, intoksikacije i zoonoze. Biorezidue. Veterinarska, sanitarna i tržna inspekcija i legislativa. Primjena HACCP sustava u kontroli kvalitete animalnih proizvoda – identifikacija i procjena rizika, određivanje kritičnih kontrolnih točaka, monitoring, korektivne mjere i verifikacija. Metode identifikacije vrsta mesa i kontrola higijene. Brze analitičke metode mikrobiološke pretrage namirnica (procjena ATP, DEFT test – direktna epifluorescentna filter tehnika, LAL test – Limulus Amebocyte Lysate Test, detekcija mikroorganizama električnim putem, analitička metoda detekcije putem hidrofobnih mrežastih filtera, imunološke i kolorimetrijske metode utvrđivanja mikrobiološke kontaminacije, brza detekcija gljivica u hrani. • Literatura: <p>J. Živković, „<i>Higijena i tehnologija mesa</i>“, I. dio: Veterinarsko–sanitarni nadzor životinja za klanje i mesa, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2001.</p> <p>H. Sielaff, „<i>Mikrobiologie und Hygiene</i>“, in <i>Fleischtechnologie</i>, Behr's Verlag, Berlin, 1996.</p> <p>Y. H. Hui, „<i>Food Safety and Security</i>“, Part W in <i>Handbook of Food Science, Technology, and Engineering</i>, Volume 4, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 2006.</p> <p>M. Stanga, „<i>Sanitation – Cleaning and Disinfection in the Food industry</i>“, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2010.</p> <p>B. C. Hobbbs, D. Roberts, „<i>Food Poisoning and Food Hygiene</i>“, Edward Arnold, London, 1987.</p> <p>T. Deak, „<i>Rapid methods for the detection, identification of microorganisms in assessing for Quality and safety of food</i>“, u <i>Novel Processes and Control Technologies in the food industry</i>, IOS Press, Amsterdam, 2001.</p> <p>M. Pearson, T. R. Dutson, „<i>HACCP in meat, poultry and fish processing</i>“, Blackie Academic & Profesional, London, 1996.</p> 		
Ispit:	Ispit se polaže izradom i usmenom prezentacijom seminara.	
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Milica Vilušić, docent	
PREHRAMBENO-PROCESNO INŽENJERSTVO (obavezni predmet)	45 SATI 3+0+0	8 ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Produbljivanje ranije stečenih znanja iz oblasti prehrambenog inženjerstva i upoznavanje sa najnovijim tehnikama u prehrambeno-procesnom inženjerstvu. 		

- **Sadržaj:** Reološka svojstva tekuće i polutekuće hrane, specifični reološki parametri i njihova primjena, određivanje reoloških svojstava pojedinih vrsta hrane. Savremena dostignuća u primjeni procesa smrzavanja, hlađenja i primjene kontrolirane i modificirane atmosfere, dehidraciji, koncentriranju, membranskim procesima i ostalim separacijskim procesima, te primjeni enzima u proizvodnji hrane. Ekstruzija i primjena ekstruzije u prehrambenoj industriji. Netermičke metode konzerviranja hrane; primjena visokih tlakova, pulsirajućeg električnog polja, oscilirajućeg magnetskog polja, pulsirajućeg svjetla. Minimalno procesirana hrana. Kompjuterske aplikacije u prehrambenoj tehnologiji. Izračunavanje toplinskih osobina hrane. Izračunavanje materijalnog i toplinskog bilansa odabranih procesa u prehrambenoj industriji. Analiza, simulacija i optimizacija procesa. Sistemske metodologije za integraciju mase i topline u prehrambenoj industriji.
- Literatura:
 - Barbosa-Canovas, G. V., Pothakamury, U. R., Palon, E., Swanson, B. G., “*Nonthermal Preservation Of Foods*”, Marcel Dekker, INC., 1998.
 - Brennan, J. G., Butters, J. R., Cowell N. D. and Lilley, A. E. V., “*Food Engineering Operations*”, Third edition, Elsevier applied science, 1990.
 - Heldman, D. R., Hartel, R. W., “*Principles of Food Processing*”, Chapman and Hall, 1998.
 - Klemeš, J., Smith, R., Kim, J. K. *Handbook of water and energy management in food processing*, Woodhead Publishing Limited, 2008.
 - Lovrić, T., “*Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva*”, Sveučilište u Zagrebu, HINUS Zagreb, 2003.
 - Singh, P., *Computer Applications in Food Technology: Use of Spreadsheets in Graphical, Statistical, and Process Analyses*, Elsevier Inc. 1996.
 - Toledo, R. T., “*Fundamentals of Food Process Engineering*”, 3rd Edition, 1997.
- Ispit:
 - Mulder, M., “*Basic Principles Of Membrane Technology*”, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- Nosilac predmeta:

Pisanje i izlaganje seminarskog rada, usmeni ispit.

Dr.sc. Drago Šubarić, red. prof., - polje Prehrambena tehnologija, grana Inženjerstvo

UPRAVLJANJE KVALITETOM HRANE (obavezni predmet)	45 SATI 3+0+0	8 ECTS
--	---------------------	-----------

- **Cilj:** Upoznavanje studenata sa načinom upravljanja kvalitetom u prehrambenoj industriji kao i verifikacijom i certifikacijom kvaliteta.
- **Sadržaj:** Pojam kvaliteta i razvoj na području kvaliteta. Principi i norme upravljanja kvalitetom. Kvalitet hrane/zakonodavstvo. Statistička kontrola kvaliteta-kontrola procesa, ocjena sposobnosti procesa, planovi prijema. Sigurnost hrane - zakonodavni aspekti. Analiza rizika, sljedljivost. Upravljanje sigurnošću hrane, norme. Osiguranje zdravstvene ispravnosti hrane: načela i primjena HACCP-a.. Dobra proizvođačka praksa i dobra higijenska praksa. Upravljanje kvalitetom u laboratoriju. Sistem akreditacije.

<ul style="list-style-type: none"> • Literatura: - Zakoni, Pravilnici, Norme (ISO 9000, ISO 17025, ISO 22000) - J.M. Juran, Frank M Gryna, „<i>Quality planning and analysis/ Planiranje i analiza kvalitete</i>“, Mate, Zagreb, 1999. - V. Turčić, „<i>HACCP i higijena namirnica</i>“, Vlatka Turčić, Zagreb, 2000. - D.A.Shapton, „<i>Principles and practices for the safe processing of foods</i>“, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 1998. • Ispit: Pisanje i izlaganje seminarskog rada, usmeni ispit. • Nosilac predmeta: Dr.sc. Meho Bašić, vanr. prof. 			Planiranje i analiza kvalitete	
SIGURNOST HRANE (obavezni predmet)		45 SATI 3+0+0	8 ECTS	
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Proširenje znanja iz oblasti sigurnosti hrane i sticanja sposobnosti za procjenu postojećeg stanja sistema sigurnosti i kvaliteta hrane te za njihovo unapređenje. • Sadržaj: Uvod u sigurnost hrane. Zakonska regulativa-sustavi sigurnosti hrane: ISO, HACCP. Analitičke metode za osiguranje sigurnosti hrane. Alergije na hranu. Patogene i nepatogene bakterije. Mikrobiološka sigurnost hrane i tehnike određivanja. Konzerviranje hrane ozračivanjem. Prirodni toksini - fitolektini, cijanogeni glikozidi, steroidni glikozidi, otrovi gljiva, amini - npr. histamin. Vrste namirnica, prisutnost, toksičnost, doze, promjene pri termičkoj obradi. Upravljanje rizikom sigurnosti hrane. Gledište potrošača o sigurnosti hrane. Aditivi i kontaminanti tijekom tehnološkog procesa i kontrola ostataka u gotovom proizvodu. Genetički modificirani organizmi kao sastojci hrane - rizici, koristi, detekcija. Utjecaj novih tehnologija na sigurnost hrane. • Literatura: Nash, C., Hackett, M., „<i>Food Safety Management Principles</i>“, 2nd ed., Chadwick House Group Limited, London, 2004. De Leon, S.Y., Meacham, S.L., Claudio, V.S., „<i>Global Handbook on Food and Water Safety</i>“, Charles C. Thomas, Publisher Ltd, Springfield, Illinois, USA, 2003. Standardi: ISO 9000ff; ISO 22000; HACCP. • Ispit: Pisanje i izlaganje seminarskog rada, usmeni ispit. • Nosilac predmeta: Dr. sc. Meho Bašić, vanr. prof. 				
SLJEDIVOST U PREHRAMBENOM LANCU (izborni predmet)		30 SATI 2+0+0	5 ECTS	
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Upoznavanje studenata sa sistemima i principima sljedljivosti u prehranbenom lancu. • Sadržaj: Definicija sljedivosti i osnove sistema sljedivosti unutar prehranbenog lanca. Sistemi sljedivosti - sljedivost u smislu označavanja i diferencijacije hrane na tržištu. Sljedivost s ciljem poboljšavanja prodaje prehranbenih proizvoda. Principi uvođenja sistema sljedivosti u prehranbenom lancu. Primjeri razvoja sistema sljedivosti unutar prehranbenog lanca. Zakonska regulativa - pregled važećih zakona i pravila vezanih uz sisteme sljedivosti u prehranbenom lancu. Standardi za proizvode i usluge. Incidenti i djelovanje u krizama. Primjena sljedivosti u prehranbenoj industriji 				

- sljedivost svježih proizvoda; sljedivost žitarica i uljarica od farme do silosa; sljedivost stoke i peradi (živih životinja) od početka uzgoja, tokom tovljenja do klaonice, u klaonici; sljedivost mesa i mesnih proizvoda od klaonice, preko prerađivača do prodavača; sljedivost mlijeka i mliječnih proizvoda od farme do potrošača. Zakonska regulativa u prehrambenom lancu. Izrada proizvođačke dokumentacije. Usporedba i harmonizacija propisa BiH sa EU propisima.

- Literatura:

-Dillon, M., „*Traceability in Food*“, Blackwell Publishers, UK, 2005.

ECR - Using Traceability in the Supply Chain to meet Consumer Safety Expectations (2004), ECR Europe.

Committee on the Guidelines for Introduction of Food Traceability systems (2003), Guidelines for Introduction of Food Traceability Systems.

Regulation (EC) no 178/2002 of the European Parliament and the Council.

Joint of FAO/WHO Food Standars Programme: Codex Alimentarius Vol 1-13.

- Ispit:

Pisanje i izlaganje seminarskog rada, usmeni ispit.

- Nosilac

Dr.sc. Meho Bašić, vanr.prof.

predmeta:

TOKSIKOLOŠKI ASPEKTI PRIPREME HRANE
(izborni predmet)

30

SATI

2+0+0

6

ECTS

- Cilj:** Cilj predmeta je da kandidati ovladaju postupcima pripreme hrane koji stvaraju najmanje toksičnih produkata.

- Sadržaj:** Toksične tvari i stepen toksičnosti (xenobiotici). Dozvoljene količine i kriteriji ADI, MRL, NOEL itd. Djelovanje na ljudski organizam. Vrste toksičnosti. Interakcija prehrane i imuniteta. Izvori toksičnih tvari, rezidue i kontaminati. Toksikanti koji nastaju obradom hrane. Produkti degradacije hrane usljed djelovanja visokih i niskih temperatura. Oksidacija i hidroliza lipida. Degradacija proteina i ugljičnih hidrata. Antinutrijenti u hrani. Djelovanje elektromagnetnih valova. Produkti fermentacije. Djelovanje aditiva. Interakcija hrane i ambalaže. Egzogeni izvori slobodnih radikala koji nastaju obradom hrane. Postupci pripreme hrane i toksični produkti. Kontrola i prevencija.

- Literatura:

U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition: the Bad Bug Book, FDA/CFSAN, Rockville, 2003.

Dabrowski W.M., Sikorski Z.E., „*Toxins in Food*“, CRC Press, Washington, 2005.

Stanley O., „*Food and Nutritional Toxicology*“, CRC Press, Washington, 2004.

M. Jašić, L. Begić, „*Biohemija hrane I*“, PrintCom d.o.o., Tuzla, 2008.

T. Klačec, „Osnove toksikologije s toksikologijom hrane“, Interna skripta, PTF, Osijek, 2002.

Deshpande, S.S., „*Handbook of Food Toxicology*“, Marcel Dekker, Inc., New York/Basel, 2002.

Timbrell, J., „*Principles of Biochemical Toxicology*“, 3. Ed., Taylor&Francis, London, 2000.

- Ispit:

Ispit se polaže na dva načina: pismeno u formi testa i usmena odbrana rada.

- Nosilac

Dr. sc. Midhat Jašić, vanr. prof

predmeta:

SAVREMENI TRENDOSKI U PAKOVANJU HRANE (izborni predmet)	30 SATI 2+0+0	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Ciljpredmeta je produblivanje znanja o ambalažnim materijalima i trendovima u pakiranju hrane. Osim toga dobiva se znanje iz interakcija hrana-ambalaža-okoliš, te sigurnosnih i zakonskih aspekata primjene ambalaže i načina pakiranja. • Sadržaj: Značaj ambalaže i pakiranja. Zahtjevi za idealnom ambalažom. Svojstva pojedinih ambalažnih materijala. Trendovi i metode pakiranja: vakuum pakiranje, aseptičko pakiranje, pakiranje u kontroliranoj i modificiranoj atmosferi, aktivna ambalaža, „inteligentna“ ambalaža. Interakcija hrana-ambalaža. Procjena ekološkog statusa ambalaže. Sigurnosni i zakonski aspekti vezani za upotrebu ambalaže u prehrambenoj industriji. • Literatura: <ul style="list-style-type: none"> - N. Stričević, „<i>Suvremena ambalaža I</i>“, Školska knjiga, Zagreb, 1982. - N. Stričević, „<i>Suvremena ambalaža II i III</i>“, Školska knjiga, Zagreb, 1983. - M. Curaković, I. Vujković, J. Gvozdenović, V. Lazić, „<i>Praktikum – kontrola ambalažnih materijala i ambalaže</i>“, Tehnološki fakultet Novi Sad, 1992. - I. Vujković, K. Galić, M. Vereš, „<i>Ambalaža za pakiranje namirnica</i>“, Tectus, Zagreb, 2007. - A. B. Strong, „<i>Plastics – Materials and Processing</i>“, Pearson Education, New Jersey, 2006. - J. H. Han, „<i>Packaging for Nonthermal processing of Food</i>“, Blackwell Publishing, Oxford, 2007. • Ispit: Ispit se polaže izradom i usmenom prezentacijom seminara. • Nosilac predmeta: Dr. sc. Milica Vilušić, docent 		
SENZORSKE ANALIZE HRANE (izborni predmet)	30 SATI 2+0+0	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Osposobljavanje studenata za rad u senzorskoj analizi upoznavanjem sa tehnikama rada, pripremom ispitivača i prostora. • Sadržaj: Definicija, razvoj i primjena. Fiziološki i psihološki aspekti senzorske analize. Parametri senzorskog kvaliteta (okus, miris, tekstura, izgled, zvuk). Organizacija i provođenje senzorske analize – izbor ispitivanja, trening panela, praćenje učinka motivacije ispitivača, prostor za provođenje senzorskog ispitivanja. Senzorska analiza u kontroli kvalitete. Testovi za provođenje senzorske analize – analitički, testiranje potrošača, diferencijalni, deskriptivni, bodovanje. Testiranje potrošača – izbor ispitivanja, testova, mjesto provođenja. Testovi za izbor i trening senzorskih analitičara. Primjena diskriminativnih testova, deskriptivnih metoda, hedonističke skale i sistema bodovanja na različite proizvode prehrambene industrije. • Literatura: <ul style="list-style-type: none"> R. Radovanović, J. Popović-Raljić, „<i>Senzorna analiza prehrambenih proizvoda</i>“, Budućnost Novi Sad, 2001. H. Moskowitz, „<i>Applied Sensory Analysis of Food</i>“, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2000. M. Mandić, Lj. Primorac, T. Klapac, A. Perl, D. Kenjerić, „<i>Senzorske analize</i>“, Interna skripta, Prehrambeno-tehnološki fakultet u Osijeku, 2002. H.T. Lawless, H. Heymann, „<i>Sensory Evaluation of Food, Principles and Practices</i>“, Chapman & Hall, New York, 1998. • Ispit: Seminar i usmena prezentacija rezultata. • Nosilac predmeta: Dr. sc. Dijana Miličević, docent Dr. sc. Milica Vilušić, docent 		

SAVREMENE METODE U KONTROLI KVALITETA HRANE (izborni predmet)	30 SATI 2+0+0	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Cilj: Student treba da ovlada principima i primjenom savremenih analitičkih metoda u kontroli kvaliteta prehrambenih proizvoda. • Sadržaj: Principi određivanja sadržaja proteina, ugljikohidrata, lipida, vitamina, mineralnih materija, aditiva u hrani i kontaminanata. Gasna hromatografija (GC), visoko efikasna tečna hromatografija (HPLC), spektroskopske metode, elektroforetske metode u analizi hrane. • Literatura: <ul style="list-style-type: none"> S. S. Nielsen, „<i>Food Analysis</i>“, Springer, 2003. C. S. James, „<i>Analytical Chemistry of Foods</i>“, Chapman&Hall, 1995. AOAC, Official methods of analysis of AOAC International, 2000. Y. Pomeranz, C. E. Meloan, „<i>Food Analysis, Theory and Practice</i>“, An Aspen Publication, 2000. • Ispit: Ispit se polaže pismeno u obliku seminarskog rada. • Nosilac predmeta: Dr. sc. Mirsad Salkić, vanr. prof 		