

PREHRAMBENO/TEHNOLOŠKE NAUKE

Osnovna nauka

Hemija i analiza hrane i prehrana

Sigurnost hrane i mikrobiologija i ekologija

Inženjering i tehnologija hrane

Upravljanje hranom i poslovanje

Ciljevi ovog dodiplomskog studija su

Priprema

- profesionalaca za industriju (upravljanje proizvodnjom, kontrola kvaliteta, istraživanje i razvoj, projektovanje procesa). U Evropi ih nazivaju inženjerima.
- odnosno kandidata za istraživačku, odnosno akademsku karijeru.

Trajanje programa = 4 godine ili 5 godina, gdje su prve dvije godine uglavnom posvećene osnovnim naukama.

Program od 5 (3 + 2) godina je napredniji od programa u trajanju od 4 godine, te je stoga gotovo izjednačen sa magistrom nauka.

Nakon programa od 4 godine, studenti mogu biti primljeni na magistarski ili doktorski program.

Nastavni plan i program čine 4 godine, sa po 2 semestra u toku jedne akademske godine (ukupno 8 semestara).

Od ovih 8 semestara, možemo odvojiti 3 za predmete osnovnih nauka.

Promjena na program od 5 godina će obuhvatiti specijaliziranije ili proširene module, više projekata i period istraživanja ili period obuke u industriji. Projekti se mogu planirati prema specijalnostima vezanim za prehrambene proizvode, proces proizvodnje hrane ili upravljanje hranom.

U okviru Evropskog sistema prenosa kredita, jedan semester predstavlja 30 kredita (ECTS).

- 2 kredita otprilike odgovaraju jednom satu u učionici ili 2-3 sata sedmično u laboratoriji, mada precizan ekvivalent zavisi od tipa odabrane nastave. Izborni dio programa studiranja može činiti 25% ukupnog vremena.

- ovi krediti se mogu koristiti za humanističke nauke ili da osiguraju naglasak na određenim oblastima prehrambene nauke.

Komentari na sadržaj studijskog programa

Sadržaj studijskog programa mora biti povezan sa aktivnim metodama podučavanja koje, preko naučnog podučavanja, doprinose razvoju ličnih vještina.

Program se sastoji od predavanja, praktičnih vježbi i potrebnog procjenjivanja. Mogu se planirati tri nivoa: opći/osnovni, koji se odnosi na hranu, industrijski nivo.

Učenje jezika, istraživanje, odnosno obuka u industriji smatraju se dijelom studijskog programa, a čiju važnost treba definirati. Jezici su obuhvaćeni u okviru osnovnih nauka. Obuka je sadržana u izbornom dijelu.

Pripremili: IUFoST Radna grupa za osnovni nastavni plan i program
R. Hartel i E. Dumoulin (kopredsjedavajući)

Osnovne nauke

1. Matematika

Račun, linearna algebra
Diferencijalne jednačine
Vjerovatnoća, statistika
Eksperimentalni dizajn i obrada podataka

2. Računarstvo

Kompjuterske strukture, algoritmi
Elementi programiranja, npr. C++

3. Fizika

Mehanika, elementi relativiteta
Elektricitet i magnetizam
Elementi kvantne mehanike
Atomska fizika

4. Hemija

Opća i anorganska hemija
Organska hemija
Fizička hemija (hemijska termodinamika, gasovito stanje, tečno stanje, otopine, čvrsto stanje, površinska hemija, reakciona kinetika)
Analitička hemija (+ laboratorij)

5. Biologija

Ćelijska biologija (genetika,...)
Mikrobiologija (+ laboratorij)
Biohemija (+ laboratorij)

6. Elementi materijalne nauke

Metali, polimeri, gelovi, kompozitni materijali, keramika.

7. Jezici

8. Komunikacione vještine

Hemija i analiza hrane i prehrana

1. Hemija i biohemija hrane

Voda, proteini, ugljikohidrati, lipidi, karetonoidi, ostali sastojci
Biohemijske reakcije i njihova kontrola
- enzimsko i neenzimsko bruniranje; oksidacija lipida; boja, okus i reakcije teksture kod hrane; itd.
Funkcionalni aditivi

2. Fizika hrane

Fizička svojstva hrane

Pristup kontinuuma: reologija, gelovi, soli

Disperzirani sistemi, emulzije, suspenzije, praškovi

3. Analiza hrane

Metodi uzorkovanja

Bench-top (hemija u tečnoj fazi) i instrumentalne metode (hromato, tekućinska hromatografija visoke djelotvornosti (HPLC), potenciometrija, refraktometrija, spektrofotometrija, NIR spektrometrija, RMN spektroskopija,...)

Analiza senzora (metode, testovi, studije preferenci potrošača, statistika...)

Enzimske i imunološke metode

Hemijski indikatori propadanja i kvarenja hrane

4. Prehrana

Ljudske prehrambene potrebe: kalorije, proteini, vitamini, minerali, vlakna

Prehrambene tvari: izvori ishrane, biodostupnost i metabolički procesi

- nedostaci i viškovi

Dejstva obrade prehrambenih vrijednosti

Hrana i zdravlje

- funkcionalna hrana, itd.

Sigurnost hrane i mikrobiologija i ekologija

1. Mikrobiologija hrane

Mikrobiologija propadanja hrane

Higijena biljaka, CIP (čišćenje na licu mjesta),

Laboratorijske metode biofilma; Brzi metodi

2. Sigurnost kvaliteta, Analiza hazarda i tačke kritične kontrole (HACCP), Dobre prakse proizvodnje (GMP)

3. Industrijska mikrobiologija

Industrijska fermentacija (vino, alkohol, laktoza)

Proizvodnja sastojaka hrane upotrebom biotehnologije: kiseline, okusi, pigmenti...

4. Toksikologija hrane; trovanje hranom

5. Ekologija

Zrak (miris, prašina), voda (obrada dolazne i otpadne vode), čvrsti otpad, buka

Prehrambeno inženjerstvo i tehnologija

1. Tehnologija proizvodnje hrane

1.1. Sirovine = Kvalitet obrade sirovina

Sastav, veličina, oblik, mehanička svojstva

Primjeri: paradajz, šećerna repa, pšenica...

1.2. Procesi transformacije = Opis, metode, oprema, dijagram toka

Smanjenje veličine, miješanje, pranje, čišćenje

Odvajanje S/L, L/L, ekstrakcija, centrifugiranje

Ekstruzija

1.3. Postupak prezervacije = tehnike i proizvodi

Hlađenje i zamrzavanje

Termička obrada, F, Z vrijednosti = pasterizacija, sterilizacija, kratko vrijeme na visokoj temperaturi (HTST); mikrotalasi, omsko zagrijavanje, infracrveno

Kontrola vlažnosti, aktivnosti vode = sušenje, soljenje, osmotska dehidracija

Hemijski prezervativi

Jonizirajuće zračenje

Ostale tehnologije: visoki pritisak, pulsirajuća energija, svjetlo...

Kombinirane metode

1.4. Pakovanje i skladištenje hrane

Pakovanje = zahtjevi pakiranja (zaštita, informacije, prodaja); interakcija + atmosfera pakovanja-hrane

Skladištenje i vijek trajanja = fizičke, hemijske i mikrobiološke krajnje tačke, uslovi skladištenja (temperatura, relativna vlažnost, modificirana atmosfera, svjetlo, hemijska oštećenja...)

2. Prehrambeno inženjerstvo

2.1. Postupak transporta

Protok fluida (turbulentni, laminarni, njutnovski, ne-njutnovski)

Prenos toplote i transfer mase (kombinirano, na primjer, u slučaju sušenja)

Termodinamika, ravnoteža

2.2. Postupci odvajanja (zakoni, računanje)

Filtriranje, centrifugiranje, membranski postupci, isparavanje/koncentriranje, destiliranje, ekstrakcija, razmjena jona

2.3. Reakcijski inženjering

2.4. Modeliranje i simuliranje

3. Dizajn fabrike za proizvodnju hrane

3.1. Kontrola obrade hrane

Kontrola postavki, sekvencijalna kontrola; industrijski računarski programi; nadzor; optimizacija

Mjerenje i kontrola (uzorkovanje, senzori, rukovanje podacima)

3.2. Sredstva

Hlađenje, proizvodnja pare, voda i otpad, električna energija

Upravljanje hranom i poslovanje

1. Ekonomija

- makroekonomija, mikroekonomija, industrija

2. Operativno upravljanje

- kontrola inventara, dizajn postupka, distribucija, rukovanje, procjena rizika, itd.

3. Računovodstvo

- finansijsko računovodstvo: korporativno, bilans dobiti, porez, itd.
- troškovno računovodstvo: fiksni u odnosu na varijable troškove

4. Marketing

- prodaja, reklamiranje, upravljanje inovacijama

Operativno istraživanje

- statističko, optimalno modeliranje

Modeli odluka (logistički)

Simulacije

Integrirano iskustvo

1. Glavni predmet ili neki drugi projekat koji povezuje različite aspekte nauke o hrani i tehnologije.

Prehrambeni fakultet = 4 godine Discipline	% kredita	ECTS krediti	% ukupno
Osnovne nauke			
1. Matematika	22	18	34%
2. Računarstvo	7,3	6	
3. Fizika	14,6	12	
4. Hemija	22	18	
5. Biologija	14,6	12	
6. Elementi materijalne nauke	3,6	3	
7. Jezici	11	9	
8. Komunikacione vještine	4,9	4	
UKUPNO	100	82	
Hemija i analiza hrane, prehrana			
1. Hemija i biohemija hrane	36,4	8	9%
2. Fizika hrane	13,6	3	
3. Analiza hrane	36,4	8	
4. Prehrana	13,6	3	
UKUPNO	100	22	
Sigurnost hrane i mikrobiologija i ekologija			
1. Mikrobiologija hrane	29,4	5	7%
2. Sigurnost kvaliteta	17,6	3	
3. Industrijska mikrobiologija	17,6	3	
4. Toksikologija hrane	17,6	3	
5. Ekologija	17,6	3	
UKUPNO	100	17	
Prehrambeno inženjerstvo i tehnologija			
1. Tehnologija proizvodnje hrane	24,1	7	14%
2. Prehrambeno inženjerstvo	55,1		
2.1 Postupak transporta		6	
2.2 Postupak odvajanja		4	
2.3 Reakcijsko inženjerstvo		3	
2.4 Modeliranje i simuliranje		3	
3. Dizajn fabrike za proizvodnju hrane	20,7		
3.1 Kontrola obrade hrane		3	
3.2 Sredstva		3	
UKUPNO	100	29	
Upravljanje hranom i poslovanje			
1. Ekonomija	33,3	9	11%
2. Operativno upravljanje	22,2	6	
3. Računovodstvo	22,2	6	
4. Marketing hrane	22,2	6	
UKUPNO	100	27	
Integrirani projekat		3	
Izborni (25%)*		60	25%
UKUPNO		240	100%

- mogu se koristiti dodatni predmeti kako bi osigurali posebnu važnost određenim oblastima (npr. prehrani, sigurnosti, itd, etc.), specifičnim proizvodima (npr. mliječnim, povrću, itd.) ili bolje obrazovanje iz humanističkih nauka