

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Mikrobiologija hrane

Voditelj: Red. prof. dr. sc. Marina Šantić

Katedra: Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju

Studij: Preddiplomski studij sanitarnog inženjerstva

Godina studija: III

Akadska godina: 2017/2018

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij **Mikrobiologija hrane** je obvezni kolegij na trećoj godini Preddiplomskog sveučilišnog studija sanitarnog inženjerstva i sastoji se od 15 sati predavanja, 15 sati seminara i 30 sati vježbi, ukupno 60 sati (4 ECTS). Kolegij se izvodi u predavaonama Medicinskog fakulteta te u prostorijama Zavoda za mikrobiologiju i parazitologiju.

Kolegij Mikrobiologija hrane nastavak je kolegija Opća mikrobiologija i parazitologija i ima za cilj proširiti znanje iz opće mikrobiologije na odabrana poglavlja mikrobiologije namirnica uz razrješavanje zakonskih regulativa o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica.

Studenti će nakon završenog kolegija pored općih kompetencija vladati osnovnim pojmovima i vještinama iz mikrobiologije hrane, ISO standardima i zakonskim regulativama o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica.

Nakon uspješno savladanog kolegija studenti će moći nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju namirnica pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice. Studenti će dobiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima namirnica koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama spriječavanja rasta mikroorganizama u namirnicama. Studenti će moći objasniti kvarenje namirnica uzrokovano mikroorganizmima, zakonske regulative o mikrobiološkoj čistoći, HACCP strategiju nadzora nad procesima proizvodnje namirnica. Studenti će moći razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se namirnicama prenose na čovjeka te bolesti uzrokovane parazitima koji se namirnicama prenose na čovjeka. Studenti će moći utvrditi i izvesti laboratorijske postupke određivanja mikrobiološke čistoće pogona za proizvodnju i promet namirnica te izvesti laboratorijske postupke dokazivanja mikroorganizama i parazita u namirnicama prema ISO standardima.

Tijekom ovog kolegija studenti će razvijati oralne komunikacijske vještine i unaprijediti znanje iz informatičkih tehnologija. Nadalje, studenti će razvijati timski rad, rješavati probleme i donositi logične zaključke.

Svi predviđeni oblici nastave (predavanja, seminari, laboratorijske vježbe) su obvezni. Od svakog se studenta očekuje da prisustvuje svim nastavnim jedinicama, aktivno učestvuje u raspravama i laboratorijskim vježbama te redovno prati dnevne zadatke.

Popis obvezne ispitne literature:

Osnovna literatura - pruža detaljne informacije o osnovama mikrobiologije hrane koje student treba savladati. Sva poglavlja koja student treba detaljno poznavati, bit će navedena na nastavi.

- S. Duraković i sur.: Moderna mikrobiologija namirnica (knjiga prva). Kugler Zagreb, 2002.

- S. Duraković i sur.: Primjenjena mikrobiologija. PTI Zagreb, 1996.

Popis dopunske literature:

- Microorganisms in foods 6. Second Edition. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. 2005.
- W.F. Harrigan: Laboratory Methods in Food Microbiology. Third edition. AP San Diego, USA, 1998.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P 1. Uvod u mikrobiologiju namirnica

Ishodi učenja:

Prikazati nastavni plan kolegija. Definirati obaveze studenata tijekom kolegija.
Upoznati se s ciljem kolegija mikrobiologija hrane.

P 2. Hrana kao supstrat za mikroorganizme

Ishodi učenja:

Objasniti zašto je hrana potencijalni supstrat za mikroorganizme. Znati definirati i objasniti mehanizme kvarenja hrane te parametara koji utječu na kvarenje hrane.

P 3. Osnovni principi čuvanja hrane

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti osnovna načela i principe čuvanja hrane. Znati prepoznati i razlikovati parametre koji utječu na otpornost mikroorganizama.

P 4. Protokoli za osiguranje kvalitete hrane

Ishodi učenja:

Jasno definirati te prepoznati protokole za osiguranje kvalitete hrane.

P 5. HACCP

Ishodi učenja:

Objasniti opću definiciju HACCP-a.

Objasniti na primjerima osnovna načela HACCP strategije nadzora nad procesima proizvodnje namirnica.

P 6. Mikrobiologija mlijeka i mliječnih proizvoda

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju mlijeka i mliječnih proizvoda pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Opisati i objasniti kemijske i fizikalne osobitosti mlijeka i mliječnih proizvoda koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijske i fizikalne metode sprječavanja rasta mikroorganizama u mlijeku i mliječnim proizvodima.

Objasniti kvarenje mlijeka i mliječnih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se mlijekom i mliječnim proizvodima prenose na čovjeka.

P 7. Mikrobiologija mesa i mesnih proizvoda

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju mesa i mesnih proizvoda pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Opisati i objasniti kemijske i fizikalne osobitosti mesa i mesnih proizvoda koje pogoduju rastu

mikroorganizama kao i kemijske i fizikalne metode spriječavanja rasta mikroorganizama u mesu i mesnim proizvodima.

Objasniti kvarenje mesa i mesnih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima, zakonske regulative o mikrobiološkoj čistoći, HACCP strategiju nadzora nad procesima proizvodnje mesnih proizvoda.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se mesom i mesnim proizvodima prenose na čovjeka te bolesti uzrokovane parazitima koji se mesom prenose na čovjeka.

P 8. Mikrobiologija jaja i proizvoda od jaja

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju jaja i proizvoda od jaja pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Opisati i objasniti kemijske i fizikalne osobitosti jaja i proizvoda od jaja koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijske i fizikalne metode spriječavanja rasta mikroorganizama u jajima.

Objasniti kvarenje jaja i proizvoda od jaja uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se jajom i proizvodima od jaja prenose na čovjeka.

P 9. Mikrobiologija riba i plodova mora

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju riba i proizvoda od riba pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Opisati i objasniti kemijske i fizikalne osobitosti riba i proizvoda od riba koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijske i fizikalne metode spriječavanja rasta mikroorganizama u ribama i ribljim proizvodima.

Objasniti kvarenje riba i ribljih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima, zakonske regulative o mikrobiološkoj čistoći.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se s riba i proizvoda od riba prenose na čovjeka te bolesti uzrokovane parazitima koji se ribljim proizvodima prenose na čovjeka.

P 10. Mikrobiologija žitarica i šećera

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju žitarica i šećera pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Opisati i objasniti kemijske i fizikalne osobitosti žitarica i šećera koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijske i fizikalne metode spriječavanja rasta mikroorganizama u žitaricama i šećeru.

Objasniti kvarenje žitarica i šećera uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se žitaricama i šećerom prenose na čovjeka.

P 11. Mikrobiologija voća i povrća

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju voća i povrća pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima voća i povrća koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama spriječavanja rasta mikroorganizama u voću i povrću.

Objasniti kvarenje voća i povrća uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se voćem i povrćem prenose na čovjeka.

P 12. Fermentirana hrana

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti osnovne pojmove vezane uz procese fermentacije hrane.

Nabrojati mikroorganizme koji sudjeluju u procesima fermentacije hrane.

P 13. Starter kulture

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti osnovne pojmove vezane uz starter kulture.

Razumijeti mehanizam djelovanja starter kultura.

Objasniti svrhu i način korištenja starter kultura u prehrambenoj industriji.

Objasniti klasifikaciju starter kultura s obzirom na mikroorganizme koje se koriste kao starter kulture.

P 14. Mikroorganizmi i industrijski procesi. Probiotici i prebiotici.

Ishodi učenja:

Objasniti svrhu i način korištenja mikroorganizama u industriji.

P 15. Emergentni mikroorganizmi koji se prenose hranom

Ishodi učenja:

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se namirnicama prenose na čovjeka te

bolesti uzrokovane parazitima koji se namirnicama prenose na čovjeka.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S 1. Mikroorganizmi u hrani (bakterije, virusi i gljive)

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati pojedine mikroorganizme koje se mogu naći u hrani te uzrokovati kvarenje hrane ili bolesti u ljudi.

Razlikovati mikroorganizme koje uzrokuju kvarenje hrane od onih koje mogu uzrokovati i bolesti u ljudi.

S 2. Parametri koji utječu na rast, preživljavanje i ugibanje mikroba u namirnicama

Ishodi učenja:

Nabrojiti i opisati parametre koji utječu na rast, preživljavanje i ugibanje mikroorganizama u namirnicama.

S 3. Čuvanje hrane na niskim i visokim temperaturama, isušivanjem i ozračivanjem

Ishodi učenja:

Objasniti metode čuvanja hrane na niskim i visokim temperaturama, isušivanjem i ozračivanjem.

Objasniti mehanizme djelovanja pojedine metode na mikroorganizme.

Navesti primjere za neke od namirnica.

S 4. Čuvanje hrane kemijskim sredstvima

Ishodi učenja:

Objasniti metode čuvanja hrane kemijskim sredstvima.

Objasniti mehanizme djelovanja kemijskih sredstva na mikroorganizme.

Navesti primjere za neke od namirnica.

S 5. Kontrola mikrobiološke kakvoće namirnica

Ishodi učenja:

Opisati metode kontrole mikrobiološke kakvoće namirnica.

S 6. Mikrobno kvarenje mlijeka i mliječnih proizvoda

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju mlijeka i mliječnih proizvoda pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima mlijeka i mliječnih proizvoda koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u mlijeku i

mliječnim proizvodima.

Objasniti kvarenje mlijeka i mliječnih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se mlijekom i mliječnim proizvodima prenose na čovjeka.

S 7. Mikrobno kvarenje mesa i mesnih proizvoda

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju mesa i mesnih proizvoda pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima mesa i mesnih proizvoda koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u mesu i mesnim proizvodima.

Objasniti kvarenje mesa i mesnih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima, zakonske regulative o mikrobiološkoj čistoći, HACCP strategiju nadzora nad procesima proizvodnje mesnih proizvoda.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se s mesa i mesnih proizvoda prenose na čovjeka te bolesti uzrokovane parazitima koji se mesom prenose na čovjeka.

S 8. Mikrobno kvarenje jaja i proizvoda od jaja

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju jaja i proizvoda od jaja pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima jaja i proizvoda od jaja koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u jajima.

Objasniti kvarenje jaja i proizvoda od jaja uzrokovano mikroorganizmima.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se jajom i proizvodima od jaja prenose na čovjeka.

S 9. Mikrobno kvarenje riba i plodova mora

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju riba i proizvoda od riba pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima riba i proizvoda od riba koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u ribama i ribljim proizvodima.

Objasniti kvarenje riba i ribljih proizvoda uzrokovano mikroorganizmima, zakonske regulative o mikrobiološkoj čistoći.

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se s riba i proizvoda od riba prenose na čovjeka te bolesti uzrokovane parazitima koji se ribljim proizvodima prenose na čovjeka.

S 10. Mikrobno kvarenje žitarica i šećera

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju žitarica i šećera pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima žitarica i šećera koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u žitaricama i šećeru.

Objasniti kvarenje žitarica i šećera uzrokovano mikroorganizmima.

S 11. Mikrobno kvarenje voća i povrća

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju voća i povrća pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima voća i povrća koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama sprječavanja rasta mikroorganizama u voću i povrću.

Objasniti kvarenje voća i povrća uzrokovano mikroorganizmima.

S 12. Mikrobno kvarenje ostalih namirnica

Ishodi učenja:

Znati nabrojiti i opisati mikrobnu kontaminaciju začina, ulja i proizvoda od ulja pri pripremi i proizvodnji, značaj i posljedice.

Usvojiti znanje o kemijskim i fizikalnim osobitostima začina, ulja i proizvoda od ulja koje pogoduju rastu mikroorganizama kao i kemijskim i fizikalnim metodama spriječavanja rasta mikroorganizama u začinima, uljima i proizvodima od ulja.

Objasniti kvarenje začina, ulja i proizvoda od ulja uzrokovano mikroorganizmima.

S 13. Namirnice i enzimi proizvedeni od mikroorganizama

Ishodi učenja:

Objasniti svrhu i način korištenja enzima proizvedenih od mikroorganizama.

S 14. Bolesti koje se prenose hranom

Ishodi učenja:

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane bakterijama koji se namirnicama prenose na čovjeka.

S 15. Ostali mikroorganizmi koji se prenose hranom

Ishodi učenja:

Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane virusima, parazitima, gljivama i prionima koje se namirnicama prenose na čovjeka.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježbe iz kolegija Mikrobiologija s parazitologijom se izvode u Vježbaoni na Zavodu za mikrobiologiju i parazitologiju.

V 1-2. Mikrobiološka čistoća i metode njenog određivanja

Ishodi učenja:

Opisati metode koje se koriste za procjenu mikrobiološke čistoće, odnosno prisutnosti pojedinih grupa mikroorganizama i ukupnog broja mikroorganizama na pojedinim neživim površinama i materijalima te rukama.

Vještine:

Samostalno uzorkovati okolišne uzorke za određivanje mikrobiološke čistoće; provoditi aseptične procedure.

Samostalno odrediti broj bakterija i dokazati bakterije iz porodice *Enterobacteriaceae*.

Samostalno odrediti broj aerobnih mezofilnih bakterija.

Samostalno odrediti kvalitetu hranjive podloge.

Samostalno odrediti mikrobiološku čistoću ispitivanoga uzorka.

V 3-5. Mikrobiološka ispravnost mlijeka i mliječnih proizvoda

Ishodi učenja:

Opisati način pripreme uzorka za mikrobiološku analizu mlijeka i mliječnih proizvoda te postupcima dokaza slijedećih mikroorganizama: *Enterobacteriaceae*, *Listeria monocytogenes*, koagulaza pozitivnih stafilocoka te određivanje broja aerobnih mezofilnih bakterija.

Vještine:

Samostalno odrediti broj aerobnih mezofilnih bakterija.
Samostalno dokazati bakterije iz porodice *Enterobacteriaceae*.
Samostalno odrediti broj koagulaza pozitivnih stafilokoka.
Samostalno dokazati i odrediti broj *Listeria monocytogenes*.

V 6-7. Mikrobiološka ispravnost mesa i mesnih proizvoda

Ishodi učenja:

Opisati način pripreme uzorka za mikrobiološku analizu mesa i mesnih proizvoda te postupcima dokaza slijedećih mikroorganizama: *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp., *E. coli*, *C. perfringens* i sulfid reducirajućih klostridija (SRK).

Vještine:

Samostalno odrediti broja bakterija iz porodice *Enterobacteriaceae*.
Samostalno dokazati *Salmonella* spp.
Samostalno dokazati *E. coli*.
Samostalno dokazati *C. perfringens*.
Samostalno odrediti broj sulfid reducirajućih klostridija (SRK).

V 8-10. Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica

Ishodi učenja:

Opisati način pripreme uzorka za mikrobiološku analizu ribe i plodova mora, tjestenine, šećera i proizvoda od šećera, začina, ulja i proizvoda od ulja te postupcima dokaza slijedećih mikroorganizama: aerobnih sporogenih bakterija, *Bacillus cereus*, enterokoka, kvasca i plijesni.

Vještine:

Samostalno odrediti broj aerobnih sporogenih bakterija.
Samostalno odrediti broj *Bacillus cereus*.
Samostalno dokazati enterokoka.
Samostalno odrediti broj kvasaca i plijesni.

V 11. Završna vježba

Identifikacija pojedinih mikroorganizama na osnovi mikroskopije, kultivacije i biokemijskih testova.

Obveze studenata:

Svi predviđeni oblici nastave (predavanja, seminari, laboratorijske vježbe) su obvezni. Od svakog se studenta očekuje da prisustvuje svim nastavnim jedinicama, aktivno učestvuje u raspravama i laboratorijskim vježbama te redovno prati dnevne zadatke. Studenti ne smije izostati s više od 30 % u svim pojedinačnim oblicima nastave.

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

ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenom na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **70 bodova**, a na završnom ispitu **30 bodova**.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom** te prema **preddiplomskim kriterijima ocjenjivanja**.

Od maksimalnih 70 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 40 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Studenti koji sakupe 30-39,9 bodova tijekom kolegija, stječu ocjenu nedovoljan (FX ocjenska kategorija). Ipak, imaju pravo pristupiti završnom ispitu koji MORA biti pozitivno ocijenjen (pisano i usmeno $\geq 50\%$), ali konačna ocjena može biti NAJVIŠE dovoljan 2E (40-49,9%). Studenti koji sakupe manje od 30 ocjenskih bodova imat će priliku za popravak međuispita. Studenti koji, u konačnici, NE PRIKUPE 30 bodova stječu neprolaznu ocjenu F i dužni su ponovno upisati isti kolegij.

Tijekom nastave student može ostvariti maksimalno 70 ocjenskih bodova. Ocjenke bodove student stječe izlascima na međutestove te završnu vježbu.

Tijekom nastave vrednuje se:

- a) Međutest I se sastoji od 60 pitanja s ponuđenim odgovorima. Na testu je moguće ostvariti do 30 bodova (svaki točan odgovor nosi pola boda).
- b) Međutest II se sastoji od 60 pitanja s ponuđenim odgovorima. Na testu je moguće ostvariti do 30 bodova (svaki točan odgovor nosi pola boda).
- c) Završna vježba – Na završnoj vježbi moguće je ostvariti do 10 bodova (svaki točan odgovor nosi jedan bod).

Svaki međutest ima jedan popravni rok za studente koji iz opravdanih razloga nisu pristupili među testovima ili nisu skupili minimalni broj bodova ili nisu zadovoljni brojem prikupljenih bodova (tada se briše njegov prijašnji rezultat).

Završni ispit (ukupno 30 ocjenskih bodova)

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 40 i više bodova pristupaju završnom ispitu na kojem mogu ostvariti maksimalno 30 bodova.

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili od 30-39,9 bodova (pripadaju kategoriji FX) mogu izaći na završni ispit, s time da moraju nadoknaditi do 10% ocjene i prema Pravilniku mogu dobiti samo ocjenu 2E.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave (i nakon popravaka) ostvarili manje od 30 bodova nemaju pravo izlaska na završni ispit (ponovno upisuju kolegij sljedeće akademske godine).

Završni ispit se sastoji od pisanog i usmenog dijela. Student na završnom ispitu mora riješiti najmanje 50% pisanog testa i biti pozitivno ocijenjen na usmenom dijelu ispita. Na svakom dijelu student može ostvariti 15 ocjenskih bodova na način prikazan u Tablici 2.

Tablica 2. Način bodovanja na završnom pisanom (prag prolaznosti 50%) i usmenom ispitu

Pismeni test	Usmeni ispit
< 50%-neprolazno	dovoljan = 5
50 – 54,99% = 5	doobar = 6-9
55 – 59,99% = 6	vrlo doobar =10-12
60 – 64,99% = 7	izvrstan = 13-15

65 – 69,99% = 8	
70 – 74,99% = 9	
75 – 79,99% = 10	
80 – 84,99% = 11	
85 – 89,99% = 12	
90 – 94,99% = 14	
95 – 100% = 15	

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća (bodovima stečenim tijekom nastave pridodaju se bodovi sa završnog ispita):

A = 80 - 100% bodova
 B = 70 - 79,9%
 C = 60 - 69,9%
 D = 50 - 59,9%
 E = 40 - 49,9%

Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brojčani sustav na sljedeći način:

A = izvrstan (5)
 B = vrlo dobar (4)
 C = dobar (3)
 D i E = dovoljan (2)
 F i FX = nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Kolegij se može izvoditi i na engleskom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij kao i ispitni termini nalaze se na mrežnim stanicama Katedre za mikrobiologiju i parazitologiju.

Kognitivna domena – znanje:

1. Nabrojati i objasniti mehanizme kvarenja hrane te parametara koji utječu na kvarenje hrane.
2. Prepoznati protokole za osiguranje kvalitete hrane te objasniti na primjerima osnovna načela HACCP strategije nadzora nad procesima proizvodnje namirnica.
3. Nabrojati i opisati mikrobnu kontaminaciju te kvarenje mlijeka, mesa, riba, jaja, žitarica, voća, povrća, masti, ulja i začina te njihovih proizvoda pri pripremi i proizvodnji.
4. Razlikovati i objasniti bolesti uzrokovane mikroorganizmima koji se mlijekom, mesom, ribom, jajima, žitaricama, voćem, povrćem, mastima, uljima i začinima te njihovim proizvodima prenose na čovjeka.
5. Nabrojati mikroorganizme koji sudjeluju u procesima fermentacije hrane, klasificirati starter kulture, objasniti mehanizam djelovanja starter kultura te svrhu i način

korištenja u prehrambenoj industriji.

Psihomotorička domena – vještine:

1. Primjeniti tehnike aseptičkog rada u mikrobiološkom laboratoriju za ispitivanje namirnica.
2. Ovladati pripremom uzoraka za mikrobiološku analizu mesa, mlijeka, riba, šećera i njihovih proizvoda.
3. Odrediti pojedine mikroorganizme na osnovi mikroskopije, kultivacije i biokemijskih testova u ispitivanim uzorcima mesa, mlijeka, riba, šećera i njihovih proizvoda prema važećem Pravilniku i Uredbi za mikrobiološke kriterije za hranu.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
Kolegij: Mikrobiologija hrane
Voditelj: Red. prof. dr. sc. Marina Šantić
Katedra: Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju
Studij: Preddiplomski studij sanitarnog inženjerstva
Godina studija: III
Akadska godina: 2017/2018

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2017./2018. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
2.10.2017.	P 1,2 8-10 Predavaona 7			Prof. dr. sc. M. Šantić
4.10.2017.		S 1,2 10-12 Vijećnica		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin
6.10.2017.	P 3,4 13-15 Predavaona 5			Prof. dr. sc. M. Šantić
9.10.2017.		S 3,4 8-10 Predavona 7		Dr. sc. M. Ožanič
11.10.2017.	P 5 10-11 Vijećnica	S 5 11-12 Vijećnica		Prof.dr.sc. M. Šantić
13.10.2017.	P 6 13-14 Predavaona 5	S 6 14-15 Predavaona 5		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin
16.10.2017.			V1-gr.1 8-10 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona I dio	Dr. sc. M. Ožanič
16.10.2017.			V1-gr.2 8-10 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona	V. Marečić, mag.san.ing.

			I dio	
18.10.2017.			V2-gr.1 10-12 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	Dr. sc. M. Ožanič
18.10.2017.			V2-gr.2 10-12 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona II dio	V. Marečić, mag.san.ing.
20.10.2017.			V3-gr.1 13-15 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona III dio	Dr. sc. M. Ožanič
20.10.2017.			V3-gr.2 13-15 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona III dio	V. Marečić, mag.san.ing.
23.10.2017.	P 7 8-9 Predavaona 7	S 7 9-10 Predavaona 7		Prof. dr. sc. M. Šantić
25.10.2017.	P 8 11-12 Predavaona 1	S 8 12-13 Predavaona 1		Prof. dr. sc. M. Šantić
27.10.2017.	P 9 13-14 Predavaona 5	S 9 14-15 Predavaona 5		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin
30.10.2017.	P 10 8-9 Predavaona 7	S 10 9-10 Predavaona 7		Prof. dr. sc. M. Šantić
31.10.2017.	P 11 10-11 Predavaona 6	S 11 11-12 Predavaona 6		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin
3.11.2017.	P 12 13-14 Predavaona 6	S 12 14-15 Predavaona 6		Prof. dr. sc. M. Šantić
6.11.2017.			V 4 gr.1 8-11	Dr. sc. M. Ožanič

			Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona I dio	
6.11.2017.			V 4 gr.2 8-11 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona I dio	V. Marečić, mag.san.ing.
8.11.2017.			V 5 gr.1 10-12 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	Dr. sc. M. Ožanič
8.11.2017.			V 5 gr.2 10-12 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona II dio	V. Marečić, mag.san.ing..
10.11.2017.			V 6 gr.1 12-13 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona III dio	Dr. sc. M. Ožanič
10.11.2017.			V 6 gr.2 12-13 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona III dio	V. Marečić, mag.san.ing.
13.11.2017.			V 7 gr.1 8-11 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona I dio	Dr. sc. M. Ožanič
13.11.2017.			V 7gr.2 8-11 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona I dio	V. Marečić, mag.san.ing.
15.11.2017.			V 8 gr.1	Dr. sc. M. Ožanič

			10-12 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	
15.11.2017.			V 8 gr.2 10-12 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona II dio	V. Marečić, mag.san.ing.
17.11.2017.			V 8a gr.1 12-13 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	Dr. sc. M. Ožanič
17.11.2017.			V 8a gr.2 12-13 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona II dio	V. Marečić, mag.san.ing.
20.11.2017.			V 9 gr.1 8-11 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona I dio	Dr. sc. M. Ožanič
20.11.2017.			V 9 gr.2 8-11 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona I dio	V. Marečić, mag.san.ing.
22.11.2017.			V 9a gr.1 10-12 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	Dr. sc. M. Ožanič
22.11.2017.			V 9a gr.2 10-12 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona II dio	V. Marečić, mag.san.ing.

24.11.2017.			V 9b gr.1 12-13 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona III dio	Dr. sc. M. Ožanič
24.11.2017.			V 9b gr.2 12-13 Zavod za mikrobiologiju Malavježbaona III dio	V. Marečić, mag.san.ing.
27.11.2017.	P 13 8-9 Predavaona 6			Prof. dr. sc. M. Šantić
27.11.2017.			V 10 gr.1 9-11 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona I dio	Dr. sc. M. Ožanič
27.11.2017.			V 10 gr.2 9-11 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona I dio	V. Marečić, mag.san.ing.
29.11.2017.			V 10a gr.1 10-12 Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona II dio	Dr. sc. M. Ožanič
29.11.2017.			V 10a gr.2 10-12 Zavod za mikrobiologiju Mala vježbaona I dio	V. Marečić, mag.san.ing.
1.12.2017.		S 13 12 ⁴⁵ -13 ³⁰ Predavaona 4		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin
4.12.2017.	P 14 14-15 Predavaona 8			Prof. dr. sc. M. Šantić
4.12.2017.		S 14,15 15-17		Izv. prof. dr. sc. I. Gobin

		Predavaona 8		
6.12.2017.			V11 8-10 Završna vježba Zavod za mikrobiologiju Velika vježbaona	Dr. sc. M. Ožanič V. Marečić, mag.san.ing.
8.12.2017.	P 15 12-13 Predavaona 6			Prof. dr. sc. M. Šantić

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod u mikrobiologiju namirnica	1	7
P2	Hrana kao supstrat za mikroorganizme	1	7
P3	Osnovni principi čuvanja hrane	1	4
P4	Protokoli za osiguranje kvalitete hrane	1	4
P5	HACCP	1	5
P6	Mikrobiologija mlijeka i mliječnih proizvoda	1	7
P7	Mikrobiologija mesa i mesnih proizvoda	1	7
P8	Mikrobiologija jaja i proizvoda od jaja	1	7
P9	Mikrobiologija riba i plodova mora	1	4
P10	Mikrobiologija žitarica i šećera	1	7
P11	Mikrobiologija voća i povrća	1	5
P12	Fermentirana hrana	1	5
P13	Starter kulture	1	1
P14	Mikroorganizmi i industrijski procesi. Probiotici i prebiotici.	1	8
P15	Emergentni mikroorganizmi koji se prenose hranom	1	4
	Ukupan broj sati predavanja	15	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Mikroorganizmi u hrani (bakterije, virusi i gljive)	1	4
S2	Parametri koji utječu na rast, preživljavanje i ugibanje mikroba u namirnicama	1	4
S3	Čuvanje hrane na niskim i visokim temperaturama, isušivanjem i ozračivanjem	1	5
S4	Čuvanje hrane kemijskim sredstvima	1	5
S5	Kontrola mikrobiološke kakvoće namirnica	1	5
S6	Mikrobno kvarenje mlijeka i mliječnih proizvoda	1	7
S7	Mikrobno kvarenje mesa i mesnih proizvoda	1	7
S8	Mikrobno kvarenje jaja i proizvoda od jaja	1	8

S9	Mikrobno kvarenje riba i plodova mora	1	4
S10	Mikrobno kvarenje žitarica i šećera	1	7
S11	Mikrobno kvarenje voća i povrća	1	5
S12	Mikrobno kvarenje ostalih namirnica	1	5
S13	Namirnice i enzimi proizvedeni od mikroorganizama	1	6
S14	Bakterijske bolesti koje se prenose hranom	1	8
S15	Ostali mikroorganizmi koji se prenose hranom	1	8
Ukupan broj sati seminara		15	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Mikrobiološka čistoća i metode njenog određivanja, I dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V2	Mikrobiološka čistoća i metode njenog određivanja, II dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V3	Mikrobiološka čistoća i metode njenog određivanja, III dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V4	Mikrobiološka ispravnost mlijeka i mliječnih proizvoda I dio	3	Zavod Velika i mala vježbaona
V5	Mikrobiološka ispravnost mlijeka i mliječnih proizvoda II dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V6	Mikrobiološka ispravnost mlijeka i mliječnih proizvoda III dio	1	Zavod Velika i mala vježbaona
V7	Mikrobiološka ispravnost mesa i mesnih proizvoda I dio	3	Zavod Velika i mala vježbaona
V8	Mikrobiološka ispravnost mesa i mesnih proizvoda II dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V8 a	Mikrobiološka ispravnost mesa i mesnih proizvoda III dio	1	Zavod Velika i mala vježbaona
V9	Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica I dio	3	Zavod Velika i mala vježbaona
V9a	Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica II dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V9b	Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica III dio	1	Zavod Velika i mala vježbaona
V10	Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica I dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V10a	Mikrobiološka ispravnost ostalih namirnica II dio	2	Zavod Velika i mala vježbaona
V11	Završna vježba	2	Zavod Velika i mala vježbaona

	Ukupan broj sati vježbi	30	
--	--------------------------------	-----------	--

	ISPITNI TERMINI
1.	27.10.2017.- međuispit I
2.	08.12.2017.- međuispit II
3.	31.01.2018.-popravak međuispita I
4.	31.01.2018.-popravak međuispita II
5.	11.12.2017.-I ispitni rok
6.	8.02.2018.-II ispitni rok
7.	4.07.2018.-III ispitni rok
8.	5.09.2018.-IV ispitni rok
7.	