Faculty of Medicine in Rijeka

Curriculum
2026/2027

For course

Mikronutrijenti u zdravlju i bolesti

Study program:	**Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)** (elective) University undergraduate study
Department:	**Department of Physiology, Immunology and Pathophysiology**
Course coordinator:	**doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med.**
Year of study:	**2**
ECTS:	**1.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Kolegij **Mikronutrijenti u zdravlju i bolesti** je izborni predmet na 2. godini Prijediplomskog sveučilišnog studija Medicinsko laboratorijska dijagnostika koji se održava u 3. semestru, a sastoji se od 5 sati predavanja i 20 sati seminara, ukupno 25 sati (1,5 **ECTS**).

Cilj kolegija je omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja iz biologije, kemije i biokemije usvoji znanje o ulozi mikronutrijenata (vitamina i minerala) u fiziološkim procesima u organizmu te u nastanku pojedinih bolesti. Studenti će se upoznati s posljedicama nedostatka ili suviška mikronutrijenata na odvijanje fizioloških procesa, na proces starenja (tjelesni i kognitivni) te pojavu bolesti.

U sklopu kolegija bit će navedeni najznačajniji mikronutrijenti koji su neophodni za normalno funkcioniranje ljudskog organizma. Istaknut će se utjecaj individualnih i okolišnih karakteristika kao i socioekonomskih uvjeta u održavanju odgovarajuće količine mikronutrijenata u organizmu. Iako su mikronutrijenti u organizmu prisutni u vrlo malim količinama, neophodni su za odvijanje brojnih procesa u organizmu jer djeluju kao antioksidansi, koenzimi, kofaktori u metabolizmu te u genskoj kontroli. U skladu s time, objasnit će se molekularni mehanizmi kojima mikronutrijenti sudjeluju u odvijanju fizioloških procesa u organizmu. U slučaju nedostatka ili suviška pojedinih mikronutrijenata javljaju se brojni poremećaji i bolesti te će biti opisani najčešći među njima. Posebno će se istaknuti učinak suviška željeza kao promotora oksidativnog stresa i oštećenja organizma. Prikazat će se utjecaj mikronutrijenata na proces starenja, kako na fizičke promjene koje prate ovaj proces, tako i na kognitivne promjene tijekom starenja. Poznato je također da mikronutrijenti imaju utjecaj na različite aspekte funkcioniranja imunološkog sustava pa će se u tom kontekstu objasniti njihova potencijalna uloga u odgovoru na infekcije, s posebnim naglaskom na COVID-19 infekciju.

Nastava će se izvoditi u obliku predavanja, seminara i rješavanja samostalnih zadataka u obliku seminarskog rada.

List of assigned reading:

1. Guyton AC, Hall JE (2017): Medicinska fiziologija, 13. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb
2. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z, I sur. (2018): Patofiziologija, 8. Izdanje, Medicinska naklada, Zagreb

List of optional reading:

1. Malavolta M, Mocchegiani E (2018): Trace elements and minerals in health and longevity, 1st edition, Springer Nature, Singapore
2. Rattan S, Kaur G (2021): Nutrition, food and diet in ageing and longevity, 1st edition, Springer Nature, Singapore
3. Lange, K.W., and Nakamura, Y (2020): Food bioactives, micronutrients, immune function and COVID-19. J. Food Bioact. 10: 1–8.
4. Watson J, Lee M, Garcia-Casal MN (2018): Consequences of Inadequate Intakes of Vitamin A, Vitamin B12, Vitamin D, Calcium, Iron, and Folate in Older Persons. Curr. Geriatrics Reports. 7:103–113.
5. McAuliffe S, Ray S, Fallon E, et al. Dietary micronutrients in the wake of COVID-19: an appraisal of evidence with a focus on high-risk groups and preventative healthcare. BMJ Nutrition, Prevention & Health 2020;3:e000100.
6. Zarrodu MA, Aaseth J, Crisponi G, et al. (2019): The essential metals for humans: a brief overview. J. Inorganic Biochem. 195:120-129.
7. Grubić Kezele T and Ćurko-Cofek B (2020): Age-Related Changes and Sex-Related Differences in Brain Iron Metabolism. Nutrients. 27;12:2601.
8. Maggini S, Pierre A, Calder PC (2018): Immune Function and Micronutrient Requirements Change over the Life Course. Nutrients. 17;10:1531.
9. Galaris D, Barbouti A, Pantopoulos K (2019): Iron homeostasis and oxidative stress: An intimate relationship. Biochim Biophys Acta Mol Cell Res. 1866(12):118535.

Curriculum:

Lectures list (with titles and explanation):

P1 Uloga mikronutrijenata u očuvanju zdravlja

Navesti podjelu i najvažnije predstavnike mikronutrijenata; objasniti ulogu mikronutrijenata u fiziološkim procesima u zdravom organizmu; razumjeti razliku u dnevnim potrebama mikronutrijenata; objasniti ulogu okolišnih i socio-ekonomskih uvjeta na dostupnost mikronutrijenata; razumjeti važnost prehrane u održavanju razine mikronutrijenata u organizmu.

P2 Uloga mikronutrijenata u nastanku bolesti; Uloga mikronutrijenata u procesu starenja

Navesti poremećaje prometa vitamina; objasniti povezanost vit. B12 i megaloblastične anemije; opisati povezanost folne kiseline sa starenjem i urođenih defekata; opisati posljedice hipovitaminoze vit.D; povezati promjene razine željeza u organizmu s anemijom i hemokromatozom; objasniti ulogu željeza u poticanju oksidativnog stresa. **Navesti povoljne učinke mikronutrijenata na usporavanje procesa starenja: kao antioksidansa, regulatora imunološkog odgovora, pomoći u sprječavanju mentalnog propadanja i razvoju neurodegenerativnih bolesti, očuvanju lokomotornog sustava**

Seminars list (with titles and explanation):

S1 Mikronutrijenti kao antioksidansi

Navesti vitamine i minerale koji u organizmu djeluju kao antioksidansi; opisati procese u organizmu u kojima ostvaruju antioksidativni učinak.

S2 Željezo – mač s dvije oštrice

Navesti fiziološke procese za koje je neophodno željezo; opisati ulogu željeza u oksidativnom stresu i razvoju patoloških procesa.

S3 Mikronutrijenti i endokrine bolesti

Opisati ulogu mikronutrijenata u normalnom fukcioniranju endokrinih žlijezda (štitnjača, paratireoidne žlijezde, reproduktivni sustav) iendokrine poremećaje uzrokovane poremećajem koncetracije mikronutrijenata u organizmu **.**

S4 Mikronutrijenti i neurodegeneracija

Opisati ulogu mikronutrijenata u normalnom fukcioniranju živčanog sustava; opisati ulogu mikronutrijenata u razvoju demencije i neurodegeneracije.

S5 Mikronutrijenti i imunost

Opisati ulogu mikronutrijenata u normalnom funkcioniranju imunološkog sustava; objasniti utjecaj mikronutrijenata na promijenjeni imunološki odgovor.

Student obligations:

Nastava je organizirana prema rasporedu objavljenom na INP aplikaciji Medicinskog fakulteta u Rijeci i na sustavu za e-učenje Merlin. Prisustvovanje predavanjima i seminarina je obavezno te se za svaki od navedenih oblika nastave zasebno vodi evidencija za svakog studenta.

Student može opravdano izostati do 30 % sati predviđenih zasebno za seminare i predavanja, isključivo zbog zdravstvenih razloga, što se opravdava liječničkom ispričnicom. Ako student neopravdano izostane s više od 30 % nastave po pojedinom obliku nastave (2 sata predavanja, 6 sati seminara), ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit (0 ECTS bodova, ocjena F).

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



Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Ocjenjivanje se provodi primjenom ECTS bodova (% / A-F) i brojčanog sustava (1-5).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom nastave te na završnom ispitu. Od ukupno 100 ocjenskih bodova, tijekom nastave student može ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova (70 %), te na završnom, pisanom ispitu najviše 30 ocjenskih bodova (30 %).

TIJEKOM NASTAVE (UKUPNO NAJVIŠE 70 BODOVA):

Tijekom trajanja nastave ocjenjivat će se:

1. **pohađanje nastave** (do 53 ocjenska boda)

86 - 100%	**53 boda**
71 - 85%	**52 boda**
70%	**26 bodova**
< 70%	**0 bodova**

2. **seminarski rad** (do 17 bodova)

- usklađenost sadržaja seminarskog rada sa zadanom temom i kvaliteta izlaganja ocjenjuju se u rasponu od 9 do 17 bodova

ZAVRŠNI ISPIT (UKUPNO NAJVIŠE 30 BODOVA):

Završnom ispitu ne mogu pristupiti studenti koji:

- konačno ostvaruju manje od 35 ocjenskih bodova, i/ili
- imaju 30 % i više neopravdanih izostanaka s nastave

Takav student ocjenjuje se ocjenom F (neuspješan), ne može steći ECTS bodove niti izaći na završni ispit, odnosno mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

Završnom ispitu mogu pristupiti studenti koji:

- ostvare najmanje 35 ocjenskih bodova tijekom nastave
- nisu izostali s više od 30% nastave.

Završni ispit je pisani, na kojem će se provjeravati usvojeno znanje.

Potrebno je točno riješiti 50% testa da bi student prošao završni ispit, pri čemu ostvaruje 15 ocjenskih bodova. Maksimalni broj bodova koji se može ostvariti na testu je 30 ocjenskih bodova.

KONAČNA OCJENA:

Konačna ocjena je zbroj ocjenskih bodova prikupljenih tijekom nastave i na završnom ispitu. Ocjenjivanje unutar ECTS sustava provodi se prema ostvarenom konačnom uspjehu na sljedeći način:

Postotak ostvarenih ocjenskih bodova	**ECTS ocjena**	**Brojčana ocjena**
90-100	A	izvrstan (5)



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

-

COURSE HOURS 2026/2027

Mikronutrijenti u zdravlju i bolesti

Lectures (Place and time or group)	**Seminars** (Place and time or group)
09.10.2026	
P1 Uloga mikronutrijenata u očuvanju zdravlja: • Department of Physiology - Seminarska (09:00 - 10:30) [395] ○ MUZB	
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
15.10.2026	
P2 Uloga mikronutrijenata u nastanku bolesti; Uloga mikronutrijenata u procesu starenja: • ONLINE (17:00 - 19:15) [395] ○ MUZB	
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
19.10.2026	
	S1 Mikronutrijenti kao antioksidansi: • ONLINE (14:00 - 17:00) [395] ○ MUZB
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
29.10.2026	
	S2 Željezo – mač s dvije oštrice: • ONLINE (16:00 - 19:00) [395] ○ MUZB
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
10.11.2026	
	S3 Mikronutrijenti i endokrine bolesti: • ONLINE (16:00 - 19:00) [395] ○ MUZB
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
11.11.2026	
	S4 Mikronutrijenti i neurodegeneracija: • ONLINE (18:00 - 21:00) [395] ○ MUZB
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	
24.11.2026	
	S5 Mikronutrijenti i imunost: • Department of Physiology - Seminarska (14:15 - 17:15) [395] ○ MUZB
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]	

List of lectures, seminars and practicals:

LECTURES (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Uloga mikronutrijenata u očuvanju zdravlja	2	Department of Physiology - Seminarska
P2 Uloga mikronutrijenata u nastanku bolesti; Uloga mikronutrijenata u procesu starenja	3	ONLINE

SEMINARS (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Mikronutrijenti kao antioksidansi	4	ONLINE
S2 Željezo – mač s dvije oštrice	4	ONLINE
S3 Mikronutrijenti i endokrine bolesti	4	ONLINE
S4 Mikronutrijenti i neurodegeneracija	4	ONLINE
S5 Mikronutrijenti i imunost	4	Department of Physiology - Seminarska

EXAM DATES (final exam):