

2025./2026.

RADIJACIJSKA HIGIJENA

VETERINARSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Tel: +385 1 2390 179

Heinzelova 55

Odjel za temeljne prirodne i pretkliničke znanosti

Zavod za fiziologiju i radiobiologiju

e-mail: mvilic@vef.unizg.hr

Zagreb, 26.8.2025.



206606	REPUBLIKA HRVATSKA		
Veterinarski fakultet u Zagrebu			
Primljeno:	27.08.2025		
Klasifikacijska oznaka	Org. jed.		
602-04/25-22/34	251-61-41;251-61-32;		
Uruđbeni broj	Prilozi	Vrijednost	
251-61-06/256-25-16	0	-	

IZVEDBENI PLAN

Radijacijska higijena

ak. god. 2025./2026.

Voditelj predmeta: prof. dr. sc. Marinko Vilić

Zamjenica voditelja: doc. dr. sc. Jadranka Pejaković Hlede

Nastavnici koji sudjeluju u izvođenju nastave na predmetu: prof. dr. sc. Marinko Vilić, doc. dr. sc. Jadranka Pejaković Hlede

Datum početka nastave: 30.9. 2025.

Datum završetka nastave: 18. 12. 2025.

Activities - Radijacijska higijena (1/5)

Start Date	Start T	End Ti	Subject	Group	Note	Length	Instructor	Room
30/09/2025	12:15	13:45	p01 Uvod u radijacijsku higijenu	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fizika
02/10/2025	10:15	11:45	p02 Osnove nuklearne fizike	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fiziologija
08/10/2025	10:00	11:30	p03 Izvori ionizirajućeg zračenja	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fiziologija
10/10/2025	10:00	11:30	v01 Dozimetri	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
10/10/2025	11:45	13:15	v01 Dozimetri	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
13/10/2025	11:45	13:15	v01 Dozimetri	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
13/10/2025	13:30	15:00	v01 Dozimetri	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
15/10/2025	10:00	11:30	v01 Dozimetri	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
15/10/2025	11:45	13:15	v01 Dozimetri	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
16/10/2025	13:45	15:15	p04 Radioaktivna kontaminacija	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_amfiteatar
20/10/2025	8:15	9:45	p05 Biološki značajni radionuklidi	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fiziologija
21/10/2025	13:00	14:30	v02 Detektori	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija

Activities - Radijacijska higijena (2/5)

Start Date	Start T	End Ti	Subject	Group	Note	Length	Instructor	Room
22/10/2025	14:15	15:45	v02 Detektori	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
23/10/2025	10:00	11:30	v02 Detektori	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
23/10/2025	13:45	15:15	v02 Detektori	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
24/10/2025	13:30	15:00	v02 Detektori	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
27/10/2025	13:15	14:45	v02 Detektori	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
30/10/2025	13:15	14:45	v03 γ -spektrometrija	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
31/10/2025	9:45	11:15	v03 γ -spektrometrija	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
31/10/2025	13:15	14:45	v03 γ -spektrometrija	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
04/11/2025	11:45	13:15	v03 γ -spektrometrija	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
04/11/2025	13:30	15:00	v03 γ -spektrometrija	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
05/11/2025	14:30	16:00	v03 γ -spektrometrija	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
11/11/2025	10:30	12:00	v04 Zaštita-opće mjere	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija

Activities - Radijacijska higijena (3/5)

Start Date	Start T	End Ti	Subject	Group	Note	Length	Instructor	Room
12/11/2025	9:45	11:15	v04 Zaštita-opće mjere	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
13/11/2025	12:00	13:30	v04 Zaštita-opće mjere	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
13/11/2025	13:45	15:15	v04 Zaštita-opće mjere	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
14/11/2025	11:45	13:15	v04 Zaštita-opće mjere	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
14/11/2025	13:30	15:00	v04 Zaštita-opće mjere	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
24/11/2025	13:30	15:00	p06 Biološki učinci ionizirajućeg zračenja - podjela	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fiziologija
27/11/2025	13:30	15:00	p07 Biološki učinci ionizirajućeg zračenja - mehanizmi	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_velika
01/12/2025	11:45	13:15	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
01/12/2025	13:30	15:00	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
02/12/2025	9:45	11:15	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
02/12/2025	13:15	14:45	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija

Activities - Radijacijska higijena (4/5)

Start Date	Start T	End Ti	Subject	Group	Note	Length	Instructor	Room
04/12/2025	9:45	11:15	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
04/12/2025	13:15	14:45	v05 Radijacijski rizik - izračun	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
09/12/2025	10:00	11:30	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
10/12/2025	9:45	11:15	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
10/12/2025	13:15	14:45	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
11/12/2025	9:45	11:15	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
11/12/2025	13:15	14:45	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
12/12/2025	9:45	11:15	v06 Zaštita - izvanredni događaj	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
15/12/2025	9:15	10:45	p08 Izvori i biološki učinci neionizirajućeg zračenja	5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6		1:30	Vilić M.	P_fiziologija
16/12/2025	8:15	9:45	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-3		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
16/12/2025	13:15	14:45	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-2		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
17/12/2025	12:00	13:30	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-6		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija

Activities - Radijacijska higijena (5/5)

Start Date	Start T	End Ti		Grou	Note	Length	Instructor	Room
17/12/2025	13:45	15:15	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-4		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
18/12/2025	10:00	11:30	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-5		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
18/12/2025	11:45	13:15	v07 RF-EMZ zračenje mjerne jedinice, instrumenti	5-1		1:30	Nastavnici na predmetu	V_radiobiologija
22/12/2025	8:15	9:45	Radijacijska higijena		Kolokvij	1:30	Vilić M.	P_fizika, P_fiziologija
Total: 51						76:30		

KONTINUIRANA PROVJERA ZNANJA

Prisutnost na predavanjima	Tijekom izvođenja nastave student mora biti prisutan na 8 sati predavanja kako bi ostvario 3 minimalna boda. Maksimalni ostvareni broj bodova iz ovoga elementa ocjenjivanja iznosi 6 bodova (16 sati predavanja).
Prisutnost na vježbama	Tijekom nastave student mora biti prisutan na 10 sati vježbi kako bi ostvario minimalnih 8 bodova. Maksimalni ostvareni broj bodova iz ovoga elementa ocjenjivanja iznosi 12 bodova (14 sati vježbi). Ako student opravdano izostane do 30% sati vježbi, pripadajući bodovi će se pripisati ostvarenim bodovima. Ako student neopravdano izostane do 30% sati vježbi, pripadajući bodovi se neće pripisati ostvarenim bodovima.
Aktivnost na vježbama	Tijekom izvođenja vježbi student će pisati dva testa iz obrađenog gradiva vježbi. Za točne odgovore student će dobiti maksimalno 10 bodova a minimalno mora sakupiti 5 bodova. Po jednom testu student će moći sakupiti maksimalno 5 bodova.
Završni ispit	Student da bi pristupio završnom ispitu treba sakupiti najmanje 16 bodova iz prisutnosti i aktivnosti na predavanjima i vježbama, te najmanje 20 bodova iz kontinuirane provjere znanja. Maksimalni broj ostvarenih bodova na završnom ispitu iznosi 40 bodova a minimalni broj 24 boda. Ako student nije zadovoljio na završnom dijelu ispita, može pristupiti ponovnom polaganju završnog ispita u određenim terminima.
Uvjeti za dobivanje potpisa	Sukladno Odluci o izmjeni i dopuni Pravilnika o studiranju na sveučilišnom integriranom prijediplomskom i diplomskom studiju <i>Veterinarska medicina</i> (2024.) student može opravdano izostati s nastave pojedinog predmeta do 50% fonda sati predavanja, 30% fonda sati seminara i 30% fonda sati vježbi odnosno stručno-kliničkog rada.

NAČIN PROVJERE ZNANJA

Kolokvij	Na kraju turnusa student će pisati jedan test iz vježbi pri čemu može sakupiti maksimalno 32 boda. Za prolaz student mora sakupiti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari potrebne bodove tijekom izvođenja nastave ima pravo tri puta pristupiti na popravni kolokvij. Kolokvij (datum): 22.12. 2025. Popravni kolokviji će se održati 22.1.2026.; 3.2.2026.; 13.2.2026.
Ispitni rokovi (datumi)	3.2.2026.; 13.2.2026.
Oblik završnog ispita	Pismeni ispit

LITERATURA

Obavezna literatura	Vilić, M (2014): RADIJACIJSKA HIGIJENA -Odabrana poglavlja iz radioekologije, radiobiologije i radijacijske higijene, web predavanje. Kasal, B., P. Kraljević, D. Kubelka, M. Medvedec, M. Poropat, S. Težak (2012): Zaštita od zračenja. U: Klinička nuklearna medicina (Dodig, D. i Z. Kusić, ur.), drugo, obnovljeno i dopunjeno izdanje. Zagreb, Medicinska naklada, str. 307-329. Maltar-Strmečki, N., B. Rakvin (2004): Primjena EPR spektroskopije pri konzerviranju namirnica ionizacijskim zračenjem. I dio: Precizno mjerenje doze ionizacijskog zračenja pomoću epr/alaninske dozimetrije. Meso 5, 42-45. Maltar-Strmečki N., B. Rakvin (2004): Primjena EPR spektroskopije pri konzerviranju namirnica ionizacijskim zračenjem. II dio: Provjera ispravnosti doze u raznim namirnicama životinjskog porijekla konzerviranih ionizacijskim zračenjem. Meso 6, 50-54. Vilić, M. (2003): Konzerviranje namirnica ionizacijskim zračenjem. Meso. 5, 38-42.
Dopunska literatura	IAEA (2021): Radiation protection and safety in veterinary medicine. IAEA safety reports series, no. 104 IAEA (2021): Nuclear and Radiological Emergencies in Animal Production Systems, Preparedness, Response and Recovery. I. Naletoski, A.G. Luckins and G. Viljoen Eds. 1 st ed. Springer, Berlin, Heidelberg. IAEA (2019): IAEA Safety Glossary. Terminology Used in Nuclear Safety and Radiological. Protection. International Atomic Energy Agency, Vienna. Hall, J. E., A. J. Giaccia (2019): Radiobiology for the radiologist. 8th ed. Wolters Kluwer. Philadelphia. Statkiewicz-Sherer, M. A., P. J. Visconti, E. R. Ritenour (2002): Radiation protection. 4th ed. Mosby, Inc. St. Louis

CILJEVI I ISHODI UČENJA

Cilj predmeta	Cilj nastave iz predmeta Radijacijska higijena je da primjenom stečenih znanja iz prirodnih i pretkliničkih znanosti (fiziologije) student usvoji znanja i vještine iz područja zaštite od ionizirajućeg zračenja, radioekologije i radiobiologije. Dakle, kroz predavanja i vježbe studenti se osposobljavaju za progresivno razvijanje znanja i razumijevanje osnovnih principa zaštite od ionizirajućeg zračenja. Osim toga, studenti će dobiti osnovno znanje o učincima ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja (mikrovalnog) na životinje i ljude. Jedno i drugo je potrebno za razumijevanje i rad u rendgenologiji, nuklearnoj veterinarskoj medicini te za obavljanje drugih poslova iz veterinarske djelatnosti vezanih za elektromagnetsko zračenje. I, konačno, poznavanje ovoga gradiva zakonski je uvjet za obavljanje rendgenskih pretraga i pretraga u kojima se koriste otvoreni radioaktivni izotopi (nuklearna veterinarska medicina). Također je potrebno za stručno obavljanje veterinarske inspekcije i za dio poslova iz animalne higijene.
Ishodi učenja	Nakon uspješnog svladavanja kolegija student će biti sposoban: • Razlikovati izvore i vrste ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja te procijeniti njihove biološke učinke • Prosuditi način ozračivanja i putove radioaktivne kontaminacije ljudi i životinja te analizirati posljedice ozračivanja i kontaminacije • Primijeniti mjere zaštite ljudi i životinja od ozračivanja i radioaktivne kontaminacije prema načelima zaštite od zračenja • Primijeniti metode radioaktivne dekontaminacije ljudi, životinja, hrane, vode i okoliša • Utvrditi radijacijsko-higijensku ispravnost hrane i hrane za životinje • Rukovati mjernim instrumentima (detektorima i dozimetrima) zračenja te interpretirati rezultate mjerenja u svrhu zaštite i procjene radijacijskog rizika • Objasniti metodu konzerviranja hrane ionizirajućim zračenjem i zauzeti stav u vezi s tim postupkom

ZAKLJUČIVANJE OCJENE

<i>Bodovi</i>	<i>Ocjena</i>
do 59	1 (F)
60-68	2 (E)
69-76	2 (D)
77-84	3 (C)
85-92	4 (B)
93-100	5 (A)

Voditelj predmeta:

Morinko Vilić

Predstojnik zavoda / klinike:

J. Žur Želj

Napomena: Voditelj predmeta dužan je dostaviti Izvedbeni plan svim nastavnicima i suradnicima na predmetu.

**SUSTAV OCJENJIVANJA STUDENATA PREMA PREDMETIMA SADRŽANIMA OD
PREDAVANJA, SEMINARA I VJEŽBI**

Vrste aktivnosti	Najmanji broj bodova	Najveći broj bodova
Prisutnost na predavanjima	3	6
Prisutnost na seminarima	4	6
Prisutnost na vježbama	4	6
Aktivnost na seminarima / vježbama	5	10
Kontinuirane provjere znanja	20	32
Završni ispit	24	40
UKUPNO	60	100

**SUSTAV OCJENJIVANJA STUDENATA PREMA PREDMETIMA SADRŽANIMA OD PREDAVANJA
I VJEŽBI**

Vrste aktivnosti	Najmanji broj bodova	Najveći broj bodova
Prisutnost na predavanjima	3	6
Prisutnost na vježbama	8	12
Aktivnost na vježbama	5	10
Kontinuirane provjere znanja	20	32
Završni ispit	24	40
UKUPNO	60	100

**SUSTAV OCJENJIVANJA STUDENATA PREMA PREDMETIMA SADRŽANIMA OD SEMINARA I
VJEŽBI**

Vrste aktivnosti	Najmanji broj bodova	Najveći broj bodova
Prisutnost na seminarima / vježbama	11	18
Aktivnost na seminarima / vježbama	5	10
Kontinuirane provjere znanja	20	32
Završni ispit	24	40
UKUPNO	60	100