

Datum: Rijeka, 10. srpnja 2026.

Kolegij: Kontrastna sredstva

Voditelj: prof. dr. sc. Melita Kukuljan

e-mail voditelja: melita.kukuljan@uniri.hr

Katedra: Katedra za radiološku tehnologiju

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Radiološka tehnologija redovni

Godina studija: 2

Akadska godina: 2026./2027.

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 Kontrastna sredstva je obvezni kolegij na 2. godini Prijediplomskog stručnog studija Radiološka tehnologija. Kolegij se realizira u 30 sati predavanja i 10 sati seminara (4 ECTS).

Uvjeti za upis predmeta: položeni svi ispiti iz prve godine studija.

Ciljevi i očekivani ishodi kolegija:

Ciljevi kolegija su upoznati studente s osnovnim informacijama o povijesti razvoja kontrastnih sredstava u radiologiji te s glavnim grupama kontrastnih sredstava, uključujući pozitivna, negativna, netopiva i vodotopiva jodna kontrastna sredstva, kao i kontrastna sredstva za ultrazvuk i magnetsku rezonancu. Studenti će se detaljno upoznati s kemijskom strukturom i fizikalno-kemijskim osobinama kontrastnih sredstava, kao što su osmolalnost, viskozitet i vodotopivost.

Posebna pažnja posvetit će se utjecaju kontrastnih sredstava na pojedine organe i organske sustave, identifikaciji rizičnih faktora i mjerama profilakse pri njihovoj uporabi. Kolegij će također obuhvatiti neželjene reakcije koje mogu nastati pri primjeni kontrastnih sredstava te postupke njihova zbrinjavanja i liječenja.

Studenti će se upoznati s različitim načinima aplikacije kontrastnih sredstava te pravilnim postupcima njihova čuvanja i skladištenja. Na taj način kolegij pruža sveobuhvatan pregled ključnih aspekata uporabe kontrastnih sredstava u radiologiji i omogućuje stjecanje znanja potrebnih za njihovu sigurnu primjenu u radiološkoj praksi.

Očekivani ishodi kolegija:

Očekivani ishodi kolegija obuhvaćaju ključne kompetencije koje studenti trebaju steći nakon položenog ispita: navesti osnovne činjenice o razvoju kontrastnih sredstava kroz povijest; navesti i definirati grupe kontrastnih sredstava; navesti i objasniti njihove fizikalno-kemijske

osobine; opisati utjecaj kontrastnih sredstava na pojedine organe i organske sustave; navesti čimbenike rizika i neželjene reakcije pri primjeni kontrastnih sredstava te objasniti postupke njihova zbrinjavanja i liječenja; navesti i opisati načine aplikacije kontrastnih sredstava, mjere profilakse te načine njihova čuvanja i skladištenja.

Korelativnost i korespondentnost:

Program predmeta korelira s programom cjelokupnog studija, a korespondentan je sa sadržajem kolegija na drugim Stručnim i Sveučilišnim studijima radiološke tehnologije (Split, Zagreb).

Sadržaj predmeta:

Kontrast u radiologiji; prirodni kontrast; umjetna kontrastna sredstva; negativna i pozitivna kontrastna sredstva te radiološke metode koje se izvode njihovom primjenom; razvoj kontrastnih sredstava kroz povijest; načini aplikacije kontrastnih sredstava; barijev sulfat; uljna jodna kontrastna sredstva; vodotopiva jodna kontrastna sredstva; urotropna i hepatotropna kontrastna sredstva; kontrastna sredstva za magnetsku rezonancu i ultrazvuk; fizikalno-kemijske osobine kontrastnih sredstava; utjecaj vodotopivih jodnih kontrastnih sredstava na pojedine organe i organske sustave; neželjene reakcije na kontrastna sredstva; čimbenici rizika; mjere profilakse i zbrinjavanje bolesnika s neželjenom reakcijom na kontrastno sredstvo; čuvanje i skladištenje kontrastnih sredstava.

Način izvođenja nastave:

Nastava se organizira na Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju u obliku predavanja i seminara. Predavanja su koncipirana tako da podrazumijevaju aktivno sudjelovanje studenata u nastavi, u obliku diskusije nakon izlaganja nastavne građe ex cathedra.

Popis obvezne ispitne literature:

Kukuljan M. Kontrastna sredstva, 2020. (interna skripta)

Popis dopunske literature:

Damir Miletić i suradnici. Osnove kliničke radiologije. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, 2022.

Janković S, Eterović D. Fizikalne osnove i klinički aspekti medicinske dijagnostike. Medicinska naklada, Zagreb, 2002.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1–2. Uvodno predavanje (pojašnjenje pojma „kontrast“ u radiologiji; intenziteti gustoće u radiologiji; prirodni kontrast; umjetna kontrastna sredstva; fiziološke i nefiziološke transparentije na radiogramima; fiziološke i nefiziološke sjene na radiogramima; negativna i pozitivna kontrastna sredstva; radiološke kontrastne metode).

Ishodi učenja:

Definirati pojam kontrasta u radiologiji i objasniti pojam prirodnog kontrasta. Objasniti ulogu kontrastnih sredstava u radiologiji. Naveći fiziološke i nefiziološke transparencije na radiogramima ljudskog tijela. Naveći fiziološke i nefiziološke sjene na radiogramima ljudskog tijela. Definirati negativna i pozitivna kontrastna sredstva (KS).
P 3-4. Razvoj kontrastnih sredstava kroz povijest Ishodi učenja: Naveći najvažnije podatke o razvoju kontrastnih sredstava kroz povijest.
P5-6. Kontrastna sredstva (definicija; čimbenici o kojima ovisi stupanj apsorpcije RTG zraka; podjela kontrastnih sredstava prema stupnju apsorpcije RTG zraka; negativna kontrastna sredstva i radiološke metode koje se izvode uz pomoć negativnih kontrastnih sredstava; pozitivna kontrastna sredstva i radiološke metode koje se izvode uz pomoć pozitivnih kontrastnih sredstava). Pozitivna kontrastna sredstva za prikaz gastrointestinalnog trakta. Barijev sulfat (osobine barijevog sulfata; svrha aditiva u suspenziji barijevog sulfata; farmakološki pripravci; područja i načini primjene; moguće komplikacije kod primjene barijevog sulfata; metoda monokontrastne pretrage s barijevim sulfatom; metoda dvostrukog kontrasta). Ishodi učenja: Objasniti o čemu ovisi stupanj apsorpcije RTG zraka. Klasificirati kontrastna sredstva prema stupnju apsorpcije RTG zraka. Naveći radiološke metode koje se izvode uz pomoć negativnih kontrastnih sredstava. Naveći radiološke metode koje se izvode uz pomoć pozitivnih kontrastnih sredstava. Definirati barijevo kontrastno sredstvo, objasniti način njegove primjene te naveći moguće komplikacije primjene i kontraindikacije.
P 7-8 Pozitivna kontrastna sredstva za pregled gastrointestinalnog trakta Barijevo kontrastno sredstvo (kemijske i fizikalne osnove; klinička uloga i suvremeni konsenzus; farmaceutski oblik i sastav; aditivi za stabilizaciju barijeve suspenzije; tehnike kontrastnog prikaza barijevom kašom; komplikacije primjene barijevog kontrastnog sredstva; kontraindikacije za primjenu barijevog kontrastnog sredstva). Vodotopiva kontrastna sredstva za oralnu i rektalnu primjenu (vrste kontrastnih sredstava; indikacije; način primjene; komplikacije i kontraindikacije). Ishodi učenja: Objasniti osnovne kemijske i fizikalne osobine barijevog kontrastnog sredstva te njegovu ulogu u suvremenoj radiološkoj dijagnostici. Opisati farmaceutski oblik i sastav barijevog kontrastnog sredstva te objasniti ulogu aditiva u stabilizaciji barijeve suspenzije. Opisati tehnike kontrastnog prikaza gastrointestinalnog trakta primjenom barijevog kontrastnog sredstva. Naveći indikacije i kontraindikacije za primjenu barijevog kontrastnog sredstva te objasniti moguće komplikacije njegove primjene. Naveći vodotopiva kontrastna sredstva koja se primjenjuju oralnim i rektalnim putem te opisati njihove indikacije i način primjene. Naveći moguće komplikacije i kontraindikacije za oralnu i rektalnu primjenu vodotopivih kontrastnih sredstava.

Razlikovati indikacije za primjenu barijevog i vodotopivog kontrastnog sredstva u prikazu gastrointestinalnog trakta.

P9-10 Vodotopiva kontrastna sredstva za intravaskularnu uporabu

Vodotopiva jodna kontrastna sredstva; intravaskularna i ostali načini primjene vodotopivih jodnih kontrastnih sredstava; farmakokinetika urotropnih jodnih kontrastnih sredstava; vremenske faze nakon intravaskularne primjene jodnih kontrastnih sredstava (arterijska, venska i kasna faza; kortikomedularna, nefrografska i ekskrecijska faza); split-bolus tehnika; T-protokol kod akutnog aortalnog sindroma; hepatotropna kontrastna sredstva; hepatospecifična MR kontrastna sredstva.

Jodna lipofilna kontrastna sredstva.

Ishodi učenja:

Opisati načine primjene vodotopivih jodnih kontrastnih sredstava.

Objasniti farmakokinetiku urotropnih jodnih kontrastnih sredstava.

Navesti i objasniti vremenske faze nakon intravaskularne primjene jednog kontrastnog sredstva te njihovu primjenu u radiološkoj dijagnostici.

Objasniti princip i svrhu split-bolus tehnike i T-protokola kod akutnog aortalnog sindroma.

Navesti osnovna obilježja i primjenu hepatotropnih kontrastnih sredstava, uključivši hepatospecifična MR kontrastna sredstva. Navesti indikacije za primjenu jodnih lipofilnih kontrastnih sredstava i moguće nus pojave

P 11-12 Kemijska struktura jodnih kontrastnih sredstava

Benzenski prsten; trijodbenzojeva kiselina i razvoj jodnih kontrastnih sredstava; osmolalnost i osmolarnost; odnos osmolalnosti kontrastnih sredstava i krvne plazme; osmolalnost jodnih kontrastnih sredstava; jodni omjer; podjela kontrastnih sredstava prema broju benzenskih prstena i ionskim svojstvima; ionski monomeri, ionski dimeri, neionski monomeri i neionski dimeri; evolucija jodnih kontrastnih sredstava.

Ishodi učenja:

Opisati osnovnu kemijsku strukturu jodnih kontrastnih sredstava i objasniti ulogu trijodiranog benzenskog prstena.

Objasniti pojmove osmolalnosti i osmolarnosti te odnos osmolalnosti jodnih kontrastnih sredstava i krvne plazme.

Objasniti povezanost kemijske strukture jodnih kontrastnih sredstava s njihovom osmolalnošću.

Klasificirati jodna kontrastna sredstva prema broju benzenskih prstena i ionskim svojstvima.

Razlikovati ionske monomere, ionske dimere, neionske monomere i neionske dimere.

Objasniti razvoj jodnih kontrastnih sredstava prema pripravcima veće sigurnosti i bolje podnošljivosti.

P13-14 Fizikalno-kemijske osobine kontrastnih sredstava

Ionska svojstva jodnih kontrastnih sredstava; vodotopljivost ionskih i neionskih jodnih kontrastnih sredstava; hidrofilnost i lipofilnost; povezanost ionskih svojstava i vodotopljivosti s biološkim učincima kontrastnih sredstava; kemotoksičnost; neurotoksičnost i kardiotoxičnost jodnih kontrastnih sredstava.

Ishodi učenja:

Objasniti ionska svojstva jodnih kontrastnih sredstava.

Objasniti mehanizme postizanja vodotopljivosti ionskih i neionskih jodnih kontrastnih sredstava. Objasniti pojmove hidrofilnosti i lipofilnosti jodnih kontrastnih sredstava. Povezati fizikalno-kemijske osobine jodnih kontrastnih sredstava s njihovim biološkim učincima. Objasniti kemotoksičnost, neurotoksičnost i kardiotoksičnost jodnih kontrastnih sredstava.

P 15-16 Koncentracija otopine jodnih kontrastnih sredstava

Masena koncentracija; osmolalnost pojedinih generacija kontrastnih sredstava; osmoza; odnos osmolalnosti i broja čestica; niskoosmolalna i izoosmolalna kontrastna sredstva; kliničko značenje osmolalnosti kontrastnih sredstava; prednosti niskoosmolalnih kontrastnih sredstava; viskoznost kontrastnih sredstava i njezino kliničko značenje; električni naboj i topljivost u vodi; poželjne osobine kontrastnih sredstava.

Ishodi učenja:

Definirati masenu koncentraciju i osmolalnost kontrastnih sredstava te objasniti pojam osmoze. Objasniti odnos osmolalnosti i broja čestica u otopini kontrastnog sredstva. Razlikovati niskoosmolalna i izoosmolalna kontrastna sredstva te objasniti kliničko značenje njihove osmolalnosti. Objasniti viskoznost kontrastnih sredstava i njezino kliničko značenje. Objasniti utjecaj električnog naboja i vodotopljivosti na osobine kontrastnih sredstava te navesti poželjne osobine jednog kontrastnog sredstva.

P 17-18. Aplikacija kontrastnog sredstva

Venski pristup za aplikaciju kontrastnog sredstva; intravenska kanila i centralni venski kateter; izbor mjesta aplikacije i veličine intravenske kanile; automatska štrcaljka; brzina protoka i tlak injiciranja; primjena fiziološke otopine; sigurnost intravaskularne aplikacije kontrastnog sredstva; komplikacije aplikacije kontrastnog sredstva (zračna embolija, ektravazacija kontrastnog sredstva i kompartment sindrom); postupci i liječenje kod ektravazacije kontrastnog sredstva.

Ishodi učenja:

Opisati načine venskog pristupa za aplikaciju kontrastnog sredstva. Objasniti kriterije za izbor mjesta aplikacije i veličine intravenske kanile. Objasniti princip primjene automatske štrcaljke te značenje brzine protoka i tlaka injiciranja. Opisati postupke sigurne intravaskularne aplikacije kontrastnog sredstva. Prepoznati komplikacije povezane s aplikacijom kontrastnog sredstva te opisati postupke kod zračne embolije i ektravazacije kontrastnog sredstva. Objasniti nastanak i kliničko značenje kompartment sindroma kao moguće komplikacije ektravazacije.

P 19-20 Komplikacije kontrastnih sredstava

Čimbenici rizika za pojavu neželjenih reakcija na kontrastna sredstva (alergijska anamneza, astma, bubrežna insuficijencija, kardiovaskularne bolesti, anksioznost, dob, primjena beta-blokatora, feokromocitom, miastenija gravis i hipertireoidizam); neželjene reakcije na intravaskularno primijenjena kontrastna sredstva; fiziološke reakcije i njihova podjela prema težini na blage, umjerene i teške; mučnina i povraćanje; osjećaj topline; vazovagalne reakcije; hipotenzija i gubitak svijesti; kardiovaskularni kolaps; epileptični napadaj.

Ishodi učenja:

Navesti čimbenike rizika za pojavu neželjenih reakcija na kontrastna sredstva
Definirati fiziološke reakcije na kontrastna sredstva i objasniti mehanizam njihova nastanka
Klasificirati fiziološke reakcije prema težini na blage, umjerene i teške.
Prepoznati i opisati kliničke manifestacije fizioloških reakcija na kontrastna sredstva.
Objasniti nastanak i klinička obilježja vazovagalne reakcije.
Prepoznati teške i životno ugrožavajuće fiziološke reakcije na kontrastna sredstva.

P 21-22 Alergijske (alergijama slične) reakcije na kontrastna sredstva

Etiologija i patogeneza alergijama sličnih reakcija na jodna kontrastna sredstva; učestalost i čimbenici rizika za pojavu akutnih alergijama sličnih reakcija; podjela akutnih alergijama sličnih reakcija prema težini na blage, umjerene i teške; kliničke manifestacije akutnih reakcija; odgođene reakcije na jodna kontrastna sredstva; postupci i liječenje alergijama sličnih reakcija.

Ishodi učenja:

Objasniti etiologiju i patogenezu alergijama sličnih reakcija na jodna kontrastna sredstva.
Navesti čimbenike rizika za pojavu akutnih alergijama sličnih reakcija.
Klasificirati akutne alergijama slične reakcije prema težini na blage, umjerene i teške.
Prepoznati i opisati kliničke manifestacije akutnih alergijama sličnih reakcija.
Opisati odgođene reakcije na jodna kontrastna sredstva.
Opisati postupke i liječenje bolesnika s alergijama sličnom reakcijom na kontrastno sredstvo.

P23-24 Post-kontrastna akutna ozljeda bubrega i nefropatija izazvana kontrastom kod odraslih

Definicija i suvremena terminologija; postkontrastna akutna ozljeda bubrega i kontrastom izazvana nefropatija; patogeneza; definicija i dijagnostički kriteriji akutne ozljede bubrega; laboratorijski pokazatelji bubrežne funkcije; čimbenici rizika i pragovi rizika za primjenu jodnih kontrastnih sredstava; morbiditet i mortalitet; primjena kontrastnih sredstava u bolesnika na dijalizi; primjena metformina i jodnih kontrastnih sredstava.

Ishodi učenja:

Definirati postkontrastnu akutnu ozljedu bubrega i kontrastom izazvanu nefropatiju te objasniti razliku između tih pojmova.
Objasniti patogenezu akutne ozljede bubrega povezane s primjenom jodnih kontrastnih sredstava.
Navesti dijagnostičke kriterije akutne ozljede bubrega i laboratorijske pokazatelje bubrežne funkcije.
Prepoznati čimbenike rizika i objasniti pragove rizika za primjenu jodnih kontrastnih sredstava.
Objasniti povezanost postkontrastne akutne ozljede bubrega s morbiditetom i mortalitetom.
Objasniti načela primjene jodnih kontrastnih sredstava u bolesnika na dijalizi.
Objasniti postupak s bolesnicima koji uzimaju metformin prije i nakon primjene jodnog kontrastnog sredstva.

P 25-26 Kontrastna sredstva kod djece

Specifičnosti primjene jodnih intravaskularnih kontrastnih sredstava kod djece; osmolalnost i viskoznost kontrastnih sredstava; fiziološke nuspojave; učestalost alergijama sličnih reakcija, njihova prevencija i liječenje; postkontrastna akutna ozljeda bubrega kod djece; procjena

bubrežne funkcije kod djece; procjena eGFR-a i Bedside Schwartzova jednadžba; čimbenici rizika i prevencija postkontrastne akutne ozljede bubrega kod rizične djece.

Ishodi učenja:

Opisati specifičnosti primjene jodnih kontrastnih sredstava kod djece.
Objasniti kliničko značenje osmolalnosti i viskoznosti kontrastnih sredstava u pedijatrijskoj populaciji.
Opisati fiziološke i alergijama slične reakcije na kontrastna sredstva kod djece te postupke njihove prevencije i liječenja.
Objasniti rizik nastanka postkontrastne akutne ozljede bubrega kod djece i navesti čimbenike rizika.
Opisati načine procjene bubrežne funkcije kod djece.
Objasniti primjenu eGFR-a i Bedside Schwartzove jednadžbe u procjeni bubrežne funkcije.
Navesti mjere prevencije postkontrastne akutne ozljede bubrega kod rizične djece.

P 27-28 Kortikosteroidna premedikacija

Svrha kortikosteroidne premedikacije; indikacije za premedikaciju; prednosti i rizici premedikacije; probojne reakcije na kontrastna sredstva; strategije premedikacije; 12- ili 13-satna oralna premedikacija; ubrzana intravenska premedikacija; preporučeni režimi premedikacije.

Ishodi učenja:

Objasniti svrhu kortikosteroidne premedikacije prije primjene kontrastnog sredstva.
Navesti indikacije za kortikosteroidnu premedikaciju.
Objasniti prednosti i rizike kortikosteroidne premedikacije.
Definirati probojne reakcije na kontrastna sredstva.
Razlikovati standardnu oralnu i ubranu intravensku premedikaciju.
Navesti i opisati preporučene režime kortikosteroidne premedikacije.
Objasniti strategiju odabira odgovarajućeg režima premedikacije.

P 28-30. Kontrastna sredstva za magnetsku rezonancu

osnovne osobine i podjela kontrastnih sredstava na bazi gadolinija; način primjene; sigurnosni profil; čimbenici rizika; neželjene reakcije i njihovo liječenje; nefrogena sistemska fibroza.

Kontrastna sredstva za ultrazvuk; osnovne osobine i mehanizam djelovanja; način primjene; sigurnosni profil; čimbenici rizika; neželjene reakcije i postupci njihova zbrinjavanja.

Ishodi učenja:

Definirati kontrastna sredstva za magnetsku rezonancu i navesti njihove osnovne skupine.
Opisati način primjene i sigurnosni profil kontrastnih sredstava na bazi gadolinija.
Navesti čimbenike rizika i neželjene reakcije povezane s primjenom kontrastnih sredstava za magnetsku rezonancu te objasniti načela njihova liječenja.
Definirati nefrogenu sistemska fibrozu te objasniti njezinu povezanost s primjenom kontrastnih sredstava na bazi gadolinija.

Definirati kontrastna sredstva za ultrazvuk i objasniti osnovni mehanizam njihova djelovanja.
Opisati način primjene i sigurnosni profil ultrazvučnih kontrastnih sredstava.

Navesti moguće neželjene reakcije na ultrazvučna kontrastna sredstva i opisati postupke njihova zbrinjavanja.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S 1-3. Prezentirati (na slikovnom materijalu i modelima demonstrirati primjenu kontrastnih sredstava kod različitih dijagnostičkih metoda u radiologiji, kao npr. pregled pojedinih dijelova GIT-a, intravaskularna primjena kontrasta kod konvencionalnih kontrastnih metoda, intravaskularna primjena KS kod kompjutorizirane tomografije, intravaskularna primjena kontrasta kod magnetske rezonancije i ultrazvuka, primjena KS kod fistulografije, artrografije, mijelografije itd.)

S 4. Uvježbavanje tehnike intravaskularne primjene KS na modelu

S 5-7. Djelovanje KS na pojedine organe i organske sustava

S 8-10. Kategorije akutnih reakcija na kontrastna sredstva (lake, srednje, teške).
Priprema i protokol provjere setova za liječenje neželjenih reakcija na KS.
Liječenje akutnih reakcija na KS.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

/

Obveze studenata:

Redovito pohađanje nastave, uključivši predavanja i seminare. Evidencija pohađanja nastave provoditi će se prozivkom na svakom satu. Student može izostati s **30%** nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga**, što opravdava liječničkom ispričnicom.

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**, odnosno Odluci o izmjenama i dopunama **Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci** te Odluci Fakultetskog vijeća Fakulteta zdravstvenih studija usvojenoj na sjednici održanoj 14. lipnja 2018. prema kojoj studenti na pojedinom predmetu od 100% ocjenskih bodova tijekom nastave mogu ostvariti najviše **50% ocjenskih bodova**, dok se preostalih **50% ocjenskih bodova** ostvaruje na završnom ispitu.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5).

Od maksimalnih **50 ocjenskih bodova** koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od **25 ocjenskih bodova** da bi stekao pravo pristupa završnom ispitu.

Studenti koji sakupe manje od 25 ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni međuispit te, ako na tom međuispitu zadovolje, moći će pristupiti završnom ispitu, ali s minimalnim brojem ocjenskih bodova, odnosno s 25 ocjenskih bodova, bez obzira na uspjeh na popravnom međuispitu.

Studenti koji tijekom nastave sakupe 24,9 i manje ocjenskih bodova moraju ponovno upisati kolegij.

Student može izostati s **30%** nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na seminarima je obvezna. Nadoknada u nastavi nije moguća.

Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s **više od 30% nastave** ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

Elementi i kriteriji ocjenjivanja na stručnom studiju Radiološke tehnologije za kolegij Kontrastna sredstva su: ocjenjivanje pismenih međuispita i završnog ispita na način koji je naveden u daljnjem tekstu.

Pismeni međuispiti (kolokviji)-50 bodova

Studenti su obvezni položiti dva pismena međuispita. Međuispiti sadržavaju 20 i 30 pitanja čiji se točni odgovori pretvaraju u ocjenske bodove na slijedeći način.

1. međuispit

Br. točnih odgovora	Broj bodova
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20

2. međuispit

Br. točnih odgovora	Broj bodova
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30

Važne napomene

Pismeni međuispiti (testovi) provode se on-line u trajanju od 20 odnosno 30 minuta. Prag prolaznosti iznosi 50 % uspješno riješenih zadataka.

Tijekom pisanja međuispita nije dopušteno korištenje literature, mobitela, drugih elektroničkih uređaja ili nedopuštenih izvora informacija, kao ni bilo koji oblik međusobne komunikacije, razmjene odgovora ili korištenja drugih oblika digitalne pomoći. U slučaju utvrđivanja nedopuštenog postupanja međuispit će studentu biti poništen.

Pravo na jedan popravni međuispit imaju studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova, pod uvjetom da su pristupili međuispitima. Ova kategorija studenata može tijekom

nastave ostvariti najviše 25 bodova. Studenti koji zbog prepisivanja ili drugog oblika nedopuštenog odnosno neprimjerenog ponašanja nisu ostvarili 25 bodova tijekom nastave ne stječu pravo pristupa završnom ispitu. Studenti koji iz neopravdanih razloga nisu pristupili međuispitu nemaju pravo na popravni međuispit.

Završni ispit – 50 bodova

Završni ispit je pismeni test s pedeset pitanja. Na završnom pismenom ispitu procjenjuje se znanje koje nije procjenjivano tijekom ranijih testova, a prag prolaznosti je 50%. Na završnom pismenom ispitu studenti mogu maksimalno ostvariti 50 bodova koji se pretvaraju u ocjenke bodove na slijedeći način:

Br. točnih odgovora	Broj bodova
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43

44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50

Važne napomene

Završni ispit provodi se on-line u obliku pisanog testa u trajanju od 45 minuta.

Tijekom pisanja završnog ispita nije dopušteno korištenje literature, mobitela, drugih elektroničkih uređaja ili nedopuštenih izvora informacija, kao ni bilo koji oblik međusobne komunikacije, razmjene odgovora ili korištenja drugih oblika digitalne pomoći. U slučaju utvrđivanja nedopuštenog postupanja završni ispit bit će studentu poništen.

Završna ocjena se određuje temeljem Pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci, 2018. g.

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili:

- 0-24,9% ocjene - nemaju pravo pristupa završnom ispitu.
- 25-50% ocjene - ostvaruju pravo pristupa završnom ispitu.

Završna ocjena:

ocjenjivanje se vrši apsolutnom raspodjelom na temelju ukupno ostvarenih % ocjene:

A: 90-100%, izvrstan (5)

B: 75-89,9%, vrlo dobar (4)

C: 60-74,9%, dobar (3)

D: 50-59,9%, dovoljan (2)

F: 0-49,9%, nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

ne

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Studenti su dužni prijaviti ispit u propisanom roku jer mu u protivnom neće moći pristupiti.

Studenti mogu polagati ispit iz istog predmeta najviše tri puta u jednoj akademskoj godini.

Student koji smatra da je oštećen ocjenjivanjem na završnom ili popravnom ispitu ima pravo, u skladu s važećim Pravilnikom o studijima i studiranju Sveučilišta u Rijeci, podnijeti obrazloženi pisani prigovor na ocjenu u roku od 24 sata nakon priopćenja ocjene. Ako se prigovor smatra osnovanim, provodi se postupak ponovnog vrednovanja pred imenovanim povjerenstvom, u skladu s odredbama Pravilnika. Odluka povjerenstva o konačnoj ocjeni je konačna.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2026./2027. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
1. 3. 2027.	P1-4 14,00-15,30 15,45-17,15 Klinički zavod za dijagnostičku i intrvencijsku radiologiju KZZDIR Sušak			prof.dr.sc. Melita Kukuljan P 2-4 doc. dr.sc. Slavica Kovačić
8 . 3. 2027.	P5-8 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			doc. dr.sc. Slavica Kovačić
15. 3. 2027.	P 9-12 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			doc. dr.sc. Slavica Kovačić
22. 3. 2027.	P 13-16 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			doc. dr.sc. Slavica Kovačić
5. 4. 2027.	P 17-20 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			prof.dr.sc. Melita Kukuljan

12. 4. 2027.	P 21-24 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			prof.dr.sc. Melita Kukuljan
19. 4. 2027.	P 25-26 14,00-16,00	S 1-3 16,00-18, 15 KZZDIR Sušak		prof.dr.sc. Melita Kukuljan
26. 4. 2027.	P 25-28 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak			prof.dr.sc. Melita Kukuljan
10. 5. 2027.	P 29-30 14,00-16,00 KZZDIR Sušak	S 4-6 16,00-18,15 KZZDIR Sušak		prof.dr.sc. Melita Kukuljan
17. 5. 2027.		S -7-10 14,00-15,30 15,45-17,15 KZZDIR Sušak		prof.dr.sc. Melita Kukuljan

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P 1-2	Uvodno predavanja	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 3-4	Razvoj kontrastnih sredstava kroz povijest	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 5-6	Kontrastna sredstva	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 7-8	Pozitivna kontrastna sredstva za pregled gastrointestinalnog trakta	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 9-10	Vodotopiva kontrastna sredstva za intravaskularnu uporabu	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 11-12	Kemijska struktura jodnih kontrastnih sredstava	2	Klinički zavod za dijagnostičku i

			intervencijsku radiologiju- Sušak
P 13-14	Fizikalno-kemijske osobine kontrastnih sredstava	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 15-16	Koncentracija otopine jodnih kontrastnih sredstava	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 17-18	Aplikacija kontrastnog sredstva	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 19-20	Komplikacije KS	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 21-22	Alergijske (alergijama slične) reakcije na kontrastna sredstva	2	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 23-24	Post-kontrastna akutna ozljeda bubrega i nefropatija izazvana kontrastom kod odraslih	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 25-26	Kontrastna sredstva koja se primjenjuju kod djece.	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 27-28	Kortikosteroidna premedikacija (indikacije, rizici, lijekovi koji se primjenjuju...)	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
P 28-30	Kontrastna sredstva za magnetsku rezonancu Kontrastna sredstva za ultrazvuk	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
	Ukupan broj sati predavanja	30	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S 1-3.	Prezentirati (na slikovnom materijalu i modelima demonstrirati primjenu kontrastnih sredstava kod različitih dijagnostičkih metoda u radiologiji, kao npr. pregled pojedinih dijelova GIT-a, intravaskularna primjena kontrasta kod konvencionalnih kontrastnih metoda, intravaskularna primjena KS kod kompjutorizirane tomografije, intravaskularna primjena kontrasta kod magnetske rezonancije i ultrazvuka, primjena KS kod fistulografije, artrografije, mijelografije itd.	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
S 4.	Uvježbavanje tehnike intravaskularne primjene KS na modelu	1	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
S 5-7.	Djelovanje KS na pojedine organe i organske sustava	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
S 8-10.	Kategorije akutnih reakcija na kontrastna sredstva (lake, srednje, teške). Priprema i protokol provjere setova za liječenje neželjenih reakcija na KS. Liječenje akutnih reakcija na KS.	3	Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju- Sušak
Ukupan broj sati seminara		10	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	/		
	Ukupan broj sati vježbi		

ISPITNI TERMINI (završni ispit)

1.	17. 6. 2027.
2.	8. 7. 2027.
3.	13. 9. 2027.
4.	22. 9. 2027.