



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Biologija raka

Akadska godina: 2020/2021

Studij: Preddiplomski sveučilišni studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova"

Kod kolegija: EBIL172

ECTS bodovi: 3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 28 sati (12P + 12S +4V)

Preduvjeti za upis kolegija: -

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: Izv. prof. dr. sc. Mirela Sedić

Adresa:

tel:

e-mail: msedic@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: svaki dan za vrijeme trajanja kolegija u terminu po dogovoru

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Mirela Sedić (12 sati predavanja)

Petra Grbčić (4 sata vježbi x 2 grupe)

Iris Car (12 sati seminara)

Obavezna literatura:

The Biology of Cancer, 2nd Edition by Robert A. Weinberg, Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC (2014)

Preporučena dodatna literatura (izborna):

Znanstveni radovi koje dodjeljuje nastavnik



Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Kolegij „Biologija raka“ daje sažeti uvid u procese na molekularnoj i staničnoj razini koji su uključeni u nastanak, progresiju, invaziju i metastaziranje. Detaljan opis genotipskih, fenotipskih i metaboličkih karakteristika tumorskih stanica koji je uključen u sadržaj kolegija omogućiti će bolje razumijevanje ponašanja stanica raka. Također, kolegij će dati pregled mehanizama djelovanja različitih lijekova koji se danas koriste u liječenju oboljelih od raka počevši od standarde kemoterapije do ciljane terapije raka, te će omogućiti bolje razumijevanje molekularnih mehanizama odgovora stanica raka na terapiju.

Specifični ciljevi kolegija:

- Razjasniti glavne biološke razlike između normalnih i tumorskih stanica
- Opisati molekularne mehanizme koji reguliraju temeljne stanične procese kao što su stanična proliferacija i smrt, transformacija normalnih stanica u stanice raka, te invazija i metastaziranje
- Definirati ulogu matičnih stanica raka u procesu metastaziranja
- Razjasniti odnos između stanica raka i njihovog mikrookoliša
- Objasniti ulogu cirkulirajućih tumorskih stanica u progresiji tumora i opisati njihovu kliničku primjenu
- Razlikovati mehanizme djelovanja protutumorskih lijekova
- Opisati molekularne mehanizme kemorezistencije
- Razviti eksperimentalne vještine za analizu pokretljivosti i reproduktivne smrti tumorskih stanica
- Razviti samostalnost u pretraživanju relevantne znanstvene literature, te analizi radova iz područja biologije i terapije raka
- Razviti prezentacijske vještine

Ishodi učenja:

Opće kompetencije koje će se razvijati na predmetu (prema Tablici općih vještina): A1, A2.1, A2.2, A2.3, A3, A7, A8, B1, B5, C2, C4.

Specifične kompetencije - Očekuje se da studenti nakon položenog ispita iz kolegija mogu:

- Opisati glavne funkcionalne, genotipske, fenotipske i metaboličke značajke tumorskih stanica
- Definirati glavne molekularne i stanične procese koji dovode do nastanka, progresije i metastaziranja tumora
- Razumjeti interakciju između stanica raka te staničnih i molekularnih komponenti njihova mikrookoliša
- Klasificirati protutumorske lijekove prema njihovim mehanizmima djelovanja



- Objasniti molekularnu podlogu kemorezistencije
- Provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja analize bioloških karakteristika tumorskih stanica
- Usporediti i analizirati različite znanstvene radove iz područja biologije i terapije raka

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

1.1. Sadržaj kolegija

A. PREDAVANJA: 12 sati

1. Nastanak i uzroci raka (2 sata)

- Porijeklo i klasifikacija tumora
- Uzroci nastanka raka
- Glavna obilježja tumorskih stanica
- Nastanak i progresija raka: primjer kolorektalni karcinom
- Određivanje stadija tumora

2. Onkogeni (1 sat)

- Retroviralni onkogeni
- Proto-onkogeni
- Primjeri aktivacije onkogeni u tumorima
- Funkcije onkogenih proteina i uloga u signalnoj transdukciji
- Inhibicija onkogeni kao strategija u liječenju raka

3. Tumor supresorski geni (1 sat)

- Funkcije tumor supresorskih proteina: primjeri proteini Rb i p53
- Obnavljanje funkcije tumor supresora u stanicama raka kao antitumorska terapijska strategija

4. Invazija i metastaziranje (2 sata)

- Migracija tumorskih stanica i invazija
- Metastatska kaskada
- Molekularni mehanizmi metastaziranja
- Matične stanice raka- uloga u rastu tumora, regresiji i metastaziranju

5. Uloga epitelno-mezenhimalne tranzicije u progresiji raka i metastaziranju (1 sat)

- Stanične i molekularne promjene povezane sa EMT
- Molekularni induktori i nizvodni efektori epitelno-mezenhimalne tranzicije



6. **Mikrookoliš tumora (1 sat)**

- Stanične i molekularne komponente mikrookoliša tumora
- Uloga u progresiji tumora i razvoju kemorezistencije

7. **Cirkulirajuće tumorske stanice (1 sat)**

- Uloga u metastaziranju
- Metode za izolaciju i molekularnu karakterizaciju CTS
- Klinička primjena CTS

8. **Metabolizam tumorskih stanica (1 sat)**

- Razlike u metabolizmu između normalnih i tumorskih stanica
- Inhibicija metaboličkih puteva kao nova antitumorska strategija: primjeri lijekova koji su ili klinički odobreni ili su u fazi kliničkih ispitivanja

9. **Mehanizam djelovanja protutumorskih lijekova (1 sat)**

- Kemoterapija (alkilirajući agensi, antibiotici, antimetaboliti, inhibitori topoizomeraza, inhibitori mikrotubula, monoklonalna protutijela, antraciklini)
- Hormonalna terapija (steroidni hormoni i njihovi antagonisti)
- Imunoterapija

10. **Molekularni mehanizmi rezistencije tumorskih stanica na kemoterapiju (1 sat)**

- Povećano izbacivanje lijeka iz stanica i smanjeno unutarstanično nakupljanje
- Poticanje popravka oštećene DNA
- Inhibicija stanične smrti
- Deregulacija autofagije

B. SEMINARI: 12 SATI

Individualne seminarske prezentacije studenata na zadanu temu vezanu za sadržaj predavanja u trajanju od 10 minuta.

C. LABORATORIJSKE VJEŽBE: 4 SATA

Vježba 1: *In vitro* esej za praćenje migracije i invazije tumorskih stanica (2 sata)

Vježba 2: Klonogenični esej za *in vitro* analizu preživljenja tumorskih stanica (2 sata)



Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Nastava je organizirana u obliku predavanja, seminara i laboratorijskih vježbi povezanih tematskim cjelinama. Na predavanjima će se definirati i opisati osnovne postavke i pojmovi koji će se analizirati i razrađivati tijekom vježbi i seminara. Predavanja, seminari i vježbe su obavezni. O pohađanju nastave vodi se evidencija za svakog studenta. Svi oblici nastave započinju u točno naznačeno vrijeme navedeno u rasporedu, a kašnjenje će se tretirati kao izostanak. Znanje će se kontinuirano provjeravati (testovi, seminarske prezentacije i kolokviji iz vježbi). Studenti su dužni sudjelovati u radu korištenjem informacijske tehnologije, uključujući aktivno pretraživanje i korištenje materijala dostupnih na Internetu, u svrhu razvijanja sposobnosti pretraživanja, analize dobivenih rezultata te kritičkog procjenjivanja njihove vrijednosti. U tu svrhu studenti bi trebali suvereno koristiti računalne programe Microsoft Word, Microsoft Excel i Microsoft Power Point, te se aktivno služiti engleskim jezikom.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i broćanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom. **Ukupan postotak uspješnosti studenta tijekom nastave čini 70%, a završni ispit 30% ocjene. Na aktivnost u nastavi otpada 10%, na seminarsku prezentaciju 30%, na laboratorijske vježbe 30%, te na završni pismeni ispit 30% ocjene. Zaključno, konačna ocjena biti će temeljena na iskazanoj aktivnosti i razumijevanju problematike (70%) i pismenom ispitu (30%).**

Aktivnost u nastavi

Student se mora unaprijed pripremiti za nastavu. Na seminarima i predavanjima student s nastavnikom aktivno raspravlja o zadanoj temi. Nastavnik uz pokazano znanje studenata ocjenjuje i sudjelovanje studenta u radu (razumijevanje, sposobnost postavljanja pitanja, poticanje diskusije te zaključivanje) s maksimalno 10 ocjenskih bodova (raspon 5-10 ocjenskih bodova). Studenti koji ne pokazuju dostatno znanje, interes i aktivnost na nastavi ili ometaju nastavu (prićanje tijekom nastave, učestalo izlaćenje za vrijeme nastave i kašnjenje) neće ostvariti bodove.

Seminarski rad

Svaki je student dužan održati seminarsku prezentaciju (Power Point) u trajanju od 15 minuta na unaprijed zadanu temu koju će mu dodijeliti voditeljica kolegija. Za pripremu prezentacije studenti će koristiti najnoviju znanstvenu literaturu (originalne znanstvene radove objavljene u posljednjih tri godine) koju će samostalno pretražiti i analizirati. Prezentacija mora sadržavati kratki uvod u problematiku znanstvenog rada, ciljeve, jasno prikazane i detaljno diskutirane rezultate istraživanja, te najvažnije zaključke. Od studenta se očekuje da vlada pojmovima koje će upotrijebiti tijekom prezentacije, te da razumije procese i molekularne mehanizme opisane u znanstvenom radu kojeg će prikazati u seminarskoj prezentaciji. Seminarska prezentacija će biti ocijenjena na slijedeći način: 30 ocjenskih bodova (5), 25 ocjenskih bodova (4), 20 ocjenskih bodova (3) i 16 ocjenskih bodova (2).



Laboratorijske vježbe

Svaka vježba donosi ukupno 15 ocjenskih bodova, od čega 10 bodova otpada na kolokvij iz vježbe, a 5 bodova na izvještaj sa vježbi (dnevnik rada). Kolokvij iz vježbe ima ukupno 5 pitanja na koja studenti moraju odgovoriti pri čemu svako pitanje nosi 2 boda, te će kolokviji biti ocijenjeni na slijedeći način: 9-10 bodova (5), 8 bodova (4), 7 bodova (3), 6 bodova (2), 0-5 bodova (1). *Studenti su dužni položiti kolokvije iz vježbi.* Dnevnik rada mora sadržavati ciljeve vježbe, jasan prikaz i opis svih rezultata mjerenja ili analize, izračun i prikaz rezultata u obliku tablice ili grafa, te zaključke izvedene iz dobivenih rezultata. **Studenti su dužni pripremiti se unaprijed za svaku vježbu.**

Napomena: student nema mogućnost nadoknade laboratorijskih vježbi. Izostanak s vježbi može se opravdati jedino u slučaju ozbiljno narušenog zdravstvenog stanja, što se mora potvrditi ovjerenom ispričnicom nadležnog liječnika.

Završni pismeni ispit

Završni pismeni ispit se sastoji od 30 pitanja na zaokruživanje pri čemu je samo jedan odgovor točan, a nosi ukupno 30 ocjenskih bodova. Ocjenjivanje završnog ispita provesti će se na slijedeći način:

0-14 bodova - ne zadovoljava poznavanje ispitne materije (nedovoljan F)

15 - 17 bodova (dovoljan D)

18 - 22 bodova (dobar C)

23 - 26 bodova (vrlo dobar B)

27 - 30 bodova (izvrstan A)

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 18.6. 2021. od 9-10h, O-030 ili ON-LINE

2. ispitni rok održat će se 18.7.2021., od 9-10h, O-030 ili ON-LINE

3. ispitni rok održati će se u srpnju prema dogovoru sa studentima

4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)



50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

Raspored nastave: 7.6. - 18.6. 2021.

Datum	Grupa	Vrijeme	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
7.6.	svi	16-17:30	O-268 ILI ON- LINE	P1	SEDIĆ
8.6.	svi	16-17:30	O-268 ILI ON- LINE	P2	SEDIĆ
				P3	
9.6.	svi	16-17:30	O-268 ILI ON- LINE	P4	SEDIĆ
10.6.	svi	9-10:30	BIOLOŠ KI PRAKTI KUM	V1 G1	GRBČIĆ
		11-12:30		V1 G2	
		13-13:45	O-268 ILI ON- LINE	P5	SEDIĆ
11.6.	svi	9-10:30	BIOLOŠ KI PRAKTI KUM	V2 G1	GRBČIĆ
		11-12:30		V2 G2	
		13-13:45	O-268 ILI ON- LINE	P6	SEDIĆ
		14-15:30	O-268 ILI ON- LINE	S1-S2	CAR



14.6.	svi	12-14:15	O-268 ILI ON- LINE	S3-S5	CAR
		14:30- 15:15	O-268 ILI ON- LINE	P7	SEDIĆ
15.6.	svi	12-14:15	O-268 ILI ON- LINE	S6-S8	CAR
		14:30- 15:15	O-268 ILI ON- LINE	P8	SEDIĆ
16.6.	svi	12-14:15	O-268 ILI ON- LINE	S9-S11	CAR
		14:30- 15:15	O-268 ILI ON- LINE	P9	SEDIĆ
17.6.	svi	14-14:45	O-268 ILI ON- LINE	S12	CAR
		15-15:45	O-268 ILI ON- LINE	P10	SEDIĆ
18.6.	svi	9-10	O-030 ILI ON- LINE	ZAVRŠNI PISMENI ISPIT	SEDIĆ

Dodatne informacije:

Akademska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.