

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Citrkadijalni ritmovi u farmakoterapiji

Akadska godina: 2025/2026

Studij: Preddiplomski studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova", III godina

Kod kolegija: EBIL 123

ECTS bodovi: 3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 30 sati (10P + 20S)

Preduvjeti za upis kolegija:

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Prof. dr. sc. Elitza Markova-Car

Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom,

Sveučilišta u Rijeci, Medicinski fakultet, Braće Branchetta 20, 51000 Rijeka

tel: 051 651 275

e-mail: elitza@medri.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: ponedjeljkom 8.30-10.00 sati

Izvođači i nastavna opterećenja:

Prof. dr. sc. Elitza Markova-Car (10P+20S)

Obavezna literatura:

1. Albrecht Urs (Ed.). The Circadian Clock (Protein Reviews). New York: Springer; 2010.

2. Znanstveni članci:

Advanced Drug Delivery Reviews, Volume 62, Issues 9-10, Pages 857-1002 (31 July 2010), Chrono-Drug-Delivery Focused on Biological Clock: Intra- and Inter-Individual Variability of Molecular Clock, Edited by Shigehiro Ohdo

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. Sehgal, Amita (Ed): Molecular biology of circadian rhythms (odabrana poglavlja), A John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Cilj kolegija je upoznavanje s osnovnim principima molekularnih i staničnih mehanizama cirkadijalnog ritma, njegova uloga u razvoju bolesti s kliničkom primjenom u farmakoterapiji i

kronofarmakologiji. Novi i moderni pristup liječenju uključuju prepoznavanje uloge molekularno genetskih čimbenika u razvoju bolesti. To zahtijeva i sposobnost razumijevanja molekularnih osnova cirkadjalnih sustava, te razumijevanje interakcija satnih „clock“ gena kao i njihova transkripcijska regulacija bazirana na transkripcijsko/translacijsko autoregulaciji s povratnom spregom. Funkcija „clock“ gena biti će opisana u kontekstu novih postignuća u području farmakoterapije i kronofarmakologiji.

Ishodi učenja:

- Opisati osnovni princip molekularnih i staničnih mehanizama cirkadijalnog ritma.
- Definirati komponente cirkadijalnog ritma.
- Opisati osnovne satne gene.
- Objasniti transkripcijsku regulaciju cirkadijalnog sata.
- Definirati ulogu cirkadijalnog sata u razvoju i terapiji bolesti.
- Objasniti relevantnost kronoterapije tumorske bolesti.
- Opisati ulogu cirkadijalnog ritma u farmakoterapiji.
- Definirati princip kronofarmakoterapije.

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):**A. Predavanja (2 sata svako predavanje):****P1. Uvod u cirkadijalni ritam**

- Osnovne karakteristike cirkadijalnog oscilatora
- Funkcionalni komponente cirkadijalnog sata
- Centralni i periferni sat
- Lokalizacija centralnog „pacemakera“ kod sisavaca

P2. Molekularna kontrola cirkadijalnog ritma

- Cirkadijalni sustav sisavaca
- Satni „clock“ gene
- Transkripcijska regulacija cirkadijalnog sata.
- Transkripcijska autoregulacija s povratnom spregom

P3. Ulazni i izlazni putovi cirkadijalnog ritma

- Svjetlost kao primarni ulazni faktor kod sisavaca
- Izlazni put, kontrola preko SCN
- Uloga melatonina.
- „Clock“ kontrolirane gene
- Periferni oscilatori

P4. Uloga cirkadijalnog sata u razvoju bolesti

- Cirkadijalni ritmovi u genskoj ekspresiji i bolesti

- Cirkadijalni sat, stanični ciklus i karcinom
- Veza između genetske komponente satnog mehanizama i karcinoma

P5. Kronoterapija i molekularni sat

- Intra- i inter- individualne varijacije satnih gena i kronofarmakološke strategije
- Kronoterapije u kliničkoj praksi (kardiovaskularne bolesti, metaboličke sindrome, poremećaji)
- Uloga cirkadijalnog sata u primjeni ritmičkog davanja antitumorske terapije

...

B. Seminari:

Studentske prezentacije

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Nastava je organizirana u obliku predavanja i seminara povezanih tematskim cjelinama. Na predavanjima će se definirati i opisati osnovne postavke koje će se analizirati i razrađivati tijekom seminara.

Polaznici će unaprijed dobiti materijale koji su neophodni za pripremu seminarske radnje i prezentacije u Power point ili sličnog softvera za prezentaciju, u daljnjem tekstu Power point prezentacija. Predavanja i seminari su obavezni, a očekuje se aktivno sudjelovanje u nastavi. Znanje će se kontinuirano provjeravati na predavanjima i seminarima. Na seminarima će studenti raspravljati i prezentirati određenu problematiku te učiti kritički i argumentirano raspravljati o pitanjima relevantnim za kolegij.

Predavanja i seminari su obavezni o čemu će se voditi evidencija za svakog studenta. Zakašnjenje studenta biti će tretirano kao izostanak. Dozvoljeno je opravdano izostati s 30% nastave (8 sata) uz predočenje liječničke potvrde.

Znanje će se provjeravati pismenim ispitom na kraju održavanja kolegija. Posebno će se ocjenjivati seminarska prezentacija. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u radu, korištenje informacijske tehnologije i aktivno pretraživanje internetskih baza podataka i materijala dostupnih na Internetu. Očekuje se da studenti na seminare dođu pripremljeni na temelju materijala koji će im biti podijeljeni na početku kolegija. Očekuje se da studenti koriste računalnim prezentacijskim programima (Microsoft Power Point, i sl.), pretraživače Interneta te da se aktivno služe engleskim jezikom zbog dostupne literature.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i brojanog 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 redovito pohađanje nastave otpada 20% ocijene, na aktivnost u nastavi 10%, na seminarsku prezentaciju 40% te na završni pismeni ispit 30% ocijene.

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

Ocjenjivanje pohađanja nastave, bit će vrednovano prema sljedećem principu:

% prisustva	Ocj. bodovi
90-100	20
80-89	16
70-79	14

Aktivnost u nastavi (ukupno 10 ocjenskih bodova)

Student mora unaprijed pripremiti za seminare. 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 problema, zaključivanje) s maksimalno 10 ocjenskih bodova (**raspon 5-10 ocjenskih bodova**). Studenti koji ne pokazuju dostatno znanje i aktivnost, ili ometaju nastavu neće ostvariti bodove.

Seminarski rad (ukupno 40 ocjenskih bodova)

ECTS bodove student stječe pripremom seminarskog rada na zadanu temu u usmenom obliku Power point prezentacije.

Studenti trebaju pripremiti **Power Point prezentaciju (.ppt)** koja treba sadržavati **10-15 slajdova** koja će biti usmeno prezentirana (studenti trebaju pripremiti prezentaciju u trajanju 10-20 minuta) i koja vrijedi **16-40 ocjenskih bodova**. Ukoliko student pripremi prezentaciju ali je zbog objektivnog razloga loše prezentira (slabije verbalne sposobnosti), prezentacija će se vrednovati s **10 ocjenskih bodova**.

Prezentacija seminara Power Point prezentaciju (.ppt) boduje se na sljedeći način:

Ocjena	Ocj. bodovi
nedovoljan	0
dovoljan	16
dobar	23
vrlo dobar	33
izvrstan	40

Završni ispit (ukupno 30 ocjenskih boda)

Završni ispit čini obavezni pismeni i/ili usmeni ispit. Za prolaz, pismeni ispit mora biti pozitivno ocijenjen. Pismeni ispit je u obliku testa sastavljenog od 20 pitanja i donosi maksimalno 30 bodova (kriterij za dobivanje bodova koji se pretvaraju u pozitivne ocjene je 50% točno riješenih pitanja). Predmetni nastavnik zadržava pravo provođenje usmenog ispita u danim okolnostima (nemogućnost provođenja pismenog ispita, posebne okolnosti itd.).

Bodovi stečeni na pismenom testu pretvaraju se u ocjenske bodove na sljedeći način:

Točni odgovori	Bodovi
10-11	15
12-13	18
14-15	21
16-17	24
18-19	27
20	30

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se (03.07.2026. Dvorana O-030, od 9.00-10.30).
2. ispitni rok održat će se (2 tjedna nakon prvog roka prema dogovoru sa studentima).
3. ispiti rok održati će se u lipnju 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):

Zaključno, konačna ocjena bit će temeljena na redovnom pohađanju nastave, pokazanoj aktivnosti i razumijevanju problematike (70%) i pismenom ispitu (30%).

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:

Datum	Sat	Grupa	Vrijeme	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
23.06.2026.	2	svi	8.30-10.00	Online	P1	Prof.dr.sc. Elitza

						Markova-Car
24.06.2026.	4	svi	8.30-11.30	Online	P2, P3	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
25.06.2026.	2	svi	8.30-10.00	Online	P4	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
26.06.2026.	2	svi	8.30-10.00	Online	P5	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
29.06.2026.	5	svi	8.30-12.30	Online	S	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
30.06.2026.	5	svi	8.30-12.30	Online	S	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
01.07.2026.	5	svi	8.30-12.30	Online	S	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
02.07.2026.	5	svi	8.30-12.30	Online	S	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car
03.07.2026.	2	svi	9.00-10.30	O-30 ili online	Ispit (pismeni test)	Prof.dr.sc. Elitza Markova-Car

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „Studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u *Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci*.

Akadska 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*.