

DALYKO (MODULIO) APRAŠYMAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Pavienių molekulių ir ląstelių biofizikos metodai	

Dėstytojas(-ai)	Padalinys(-iai) kuriame dalykas (modulis) dėstomas
Koordinatorius: Dr. Marijonas Tutkus (paskaitos)	VU Gyvybės mokslų centras, Saulėtekio al. 7, Vilnius
Kiti: Dokt. Aurimas Kopūstas (seminarai)	

Studijų rūšis	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji (bakalauro)	netaikoma	Pasirenkamas - Individualių studijų dalykas

Dėstymo metodas	Dalyko (modulio) dėstymo laikotarpis	Dėstymo kalba (-os)
Paskaitos, seminarai	Pavasaris	lietuvių

Reikalavimai studentams	
Išankstiniai reikalavimai: nėra.	Papildomi reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Pilnas studento krūvis	Kontaktinės valandos	Savarankiško darbo valandos
5	130	48	82

Dalyko (modulio) tikslai: studijų programoje numatytų gebėjimų lavinimas		
Pavienių molekulių metodai pakeitė mūsų supratimą apie makromolekulių sąveikas, atskleidė paslėptas detales, kurios buvo paslėptos ansamblio tipo matavimuose. Kursas siūlo įvadą į eksperimentinės biofizikos, pavienių molekulių ir ląstelės biofizikos sritis. Šiame kurse nagrinėsime technologijas/metodus, tokius kaip pavienių molekulių fluorescencija, jėgos matavimai ir pavienių ląstelių detekcijos. Jie leidžia aukšto tikslumo molekulių vizualizavimą <i>in vitro</i> ir ląstelėse (<i>in vivo</i>, <i>in cellulo</i>). Papildomai, mes aptarsime genomų inžinerijos temas, ląstelių mechaniką ir optogenetiką. Kursas skirtas norintiems geriau suprasti šiuos metodus ir kaip jie gali būti pritaikyti atskleisti makromolekulių sąveikų mechanizmams. Ypatingas dėmesys bus skirtas suprasti ir kritiškai vertinti aptariamų tyrimų rezultatus bei duomenis. Kiekvienas studentas turės perskaityti po du straipsnius ir pateikti rašto darbą - straipsnio analizę. Kiekvienas studentas turės pristatyti po straipsnį. Prezentacijos metu bus pristatomas straipsnis ir detalai išnagrinėjamas diskusijos metu. Prezentacijos metu turėtų paaiškinama pristatoma biologinė sistema bei metodai. Studentai, kurie tuo metu nepristatinėja turi būti perskaitę straipsnį ir pasiruošę užduoti klausimus.		
Dalyko (modulio) mokymosi rezultatai	Dėstymo ir mokymosi metodai	Vertinimo metodai
Gebės mokytis ir tobulintis, kritiškai vertinti mokslinius straipsnius.	Aktyvios paskaitos, problemų sprendimas, atvejų analizė	Diskusija, seminarai, egzaminas
Žinos svarbiausių pavienių molekulių ir ląstelių biofizikos metodų principus ir galimybes.	Aktyvios paskaitos, problemų sprendimas, atvejų analizė	Diskusija, seminarai, egzaminas

Turinys: temų paskirstymas	Kontaktinės valandos						Savarankiškas darbas: trukmė ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminariai	Pratybos	Laboratoriai darbai	Praktika / praktikos vieta	Kontaktinės valandos	Savarankiškų studijų valandos	Užduotys
1. Įvadas. Klasikiniai „daugelio molekulių“ metodai. Ilgio, jėgos, energijos, laiko skalės bei koncentracija. Termodinamika bei funkcionalumo koncepcija.	3		0				3	8	Paskaitų medžiagos skaitymas.
2. Biomolekulės. Įvadas. Atominė pavienių biologinių molekulių koncepcija. Ląstelės ir viduląstelinės architektūros. Amino rūgštys, peptidai, baltymai bei kitos biomolekulės. Molekulinės biologijos „Centrinė dogma“. Biomolekulių sąveikos.	1		3				4	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
3. Pavienių molekulių metodai, kurie naudoja matomą šviesą. Įvadas. Optinis didinimas bei kontrastas. Dažikliai, fluorescuojantys baltymai. FCS, FLIM, Super-rezoliucija. Multi-dimensinis vaizdinimas.	1		3				4	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
4. Pavienių molekulių metodai, kurie nenaudoja matomos šviesos. Įvadas. Skenuojančio zondo mikroskopija, Ramano spektroskopija ir kt.	1		3				4	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
5. Jėgos matavimas ir manipuliacija pavienių molekulių matavimuose. Įvadas. Optiniai, magnetiniai pincetai. AFM. Teorija.	1		3				4	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
6. Pavienių molekulių biofizikos metodai ląstelės mašinerijos tyrimams. Įvadas. Skirtingų ląstelės dalių tyrimai.	1		4				5	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
7. Molekulės iš ląstelės ribų. Įvadas. Receptoriai ir ligandai membranoje. Endocitozė ir egzocitozė. Virusų invazija.	1		4				5	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
8. Membranos. Įvadas. Biofizikinių pavienių molekulių metodų taikymas molekulinio transporto (poros, pompos ir siurbLIAI) bei motorų tyrimams.	1		4				5	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
9. Ląstelės vidus. Įvadas. Biofizikinių pavienių molekulių metodų taikymas biomolekulių difuzijos (laisva bei energijos reikalaujanti) citoplazmoje tyrimams. Taip pat, šių metodų taikymas nukleorūgščių ir baltymų sąveikos tyrimams (chromosomos, DNR, RNR, translokacija, transkripcija, genetinis kodas ir kt.).	1		8				9	10	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
10. Pavienių molekulių biofizika už pavienių ląstelių bei pavienių molekulių. Įvadas. Pavienių molekulių biofizika kompleksiškuose organizmuose. Bionanotechnologijos ir sintetinė biologija.	1		4				5	8	Paskaitų medžiagos skaitymas. Straipsnių analizė.
Viso	12		36				48	82	

Vertinimo strategija	Dalis, %	Vertinimo metas	Vertinimo kriterijai
Mokslinio straipsnio pristatymas.	60	Kurso metu	Studentas atlikęs straipsnio pristatymą gauna 3 taškus iš 10. Dar 3 taškus iš 10 gauna už paskirto straipsnio analizę raštu.
Galutinis egzaminas: paskirto straipsnio analizė raštu.	40	Išklausius dalyką	Likusiai 4 taškus galima surinkti už testą kurso pabaigoje.
Viso	100		Galutinis balas priklauso nuo sukauptų taškų. <50 % of galimų taškų – neišlaikyta (nepakankamai) 50-55 % – 5 (silpnai), 56-60 % – 6 (pakankamai) 61-70 % – 7 (vidutiniškai), 71-80 % – 8 (gerai) 81-90 % – 9 (labai gerai), >90 % – 10 (puikiai)

Autorius (-iai)	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinis leidinio numeris ar tomas	Leidimo vieta ir leidykla arba tinklalapio nuoroda
Privaloma literatūra				
Mark C. Leake	2012	Single-Molecule Cellular Biophysics		Cambridge University Press