



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

PATVIRTINTA
Kauno medicinos universiteto
Senato 2004 m. gruodžio 17 d.
Nutarimu Nr. 3-11

ATNAUJINTA
2024 m. lapkričio 20 d.

MAKROMOLEKULIŲ BIOCHEMIJA

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Dalyko programos koordinatorė:

Biochemijos katedros profesorė, prof. dr. Lolita Kuršvietienė _____

Padalinio pavadinimas, vadovo pareigos, pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė _____ parašas

Padaliniai, dalyvaujantys dalyko programoje:

1. Biochemijos katedra, vedėja prof. dr. Rasa Baniienė _____

padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė _____ parašas

Kaunas, 2024

Dalyko programos duomenys

Mokslų sritis	Gamtos mokslai, medicinos ir sveikatos mokslai
Mokslų kryptis (kodas)	Biologija – N 010, medicina – M 001
Dalyko pavadinimas	Makromolekulių biochemija
Programos apimtis	160 val. (6 ECTS)
Paskaitos	40 val.
Seminarai	40 val.
Savarankiškas darbas	75 val.
Baigiamojo darbo pristatymas ir gynimas	5 val.

Dalyko programos rengimo grupė

Eil. Nr.	Pedagoginis vardas, vardas, pavardė	Pareigos	Telefonas (darbo)	Elektroninio pašto adresas
1	prof. dr. Lolita Kuršvietienė	Biochemijos katedros profesorė	327339 vietinis 5749	lolita.kursvietiene@lsmuni.lt

Dalyko programos aprašas:

1. Dalyko programos poreikis

Aukštos kvalifikacijos biologijos ir medicinos specialistai turi ne tik gerai suprasti gyvajame organizme vykstančių reakcijų biocheminius mechanizmus, bet ir suvokti, kokią įtaką šiems procesams turi organizmo molekulių struktūrinės ypatybės. Organizme vykstantys metaboliniai procesai ir ligų atsiradimo priežastys turi būti nagrinėjami molekuliniam lygmenyje. Įvairių ligų atsiradimo priežastis galima paaiškinti tik žinant, kokie struktūriniai molekulių pokyčiai vyksta organizme metabolinių procesų metu. Tačiau dauguma biologijos mokslų krypties doktorantų yra nesusipažinę su biomolekulių chemijos pagrindais. Ši programa galėtų padėti doktorantams įgyti biochemijos žinių apie makromolekules, jų įvairovę, struktūrą ir funkcijas.

2. Dalyko programos tikslai

Supažindinti su pagrindinių bioorganinių medžiagų molekulių struktūromis, paaiškinti tų struktūrų reikšmę organizme vykstančių reakcijų molekuliniam ir biocheminiams mechanizmom, analizuoti patologinių procesų ryšį su struktūriniais makromolekulių pakitimais. Mūsų pateikiamoje programoje apžvelgiamos nukleorūgščių struktūrinės ypatybės, polipeptidinę grandinę sudarančių amino rūgščių svarba baltymų erdvinei struktūrai. Apžvelgiamos monosacharidų ir polisacharidų cheminės struktūros bei jų svarba normaliam ląstelių funkcionavimui ir metaboliniams procesams. Nagrinėjamos organizmo lipidų ypatybės: struktūriniai lipidai membranų sudėtyje, lipidai kaip energijos šaltinis, cholesterolis ir jo dariniai. Aiškinama steroidinių hormonų cheminės struktūros įtaka jų atliekamoms funkcijoms. Pateikiamoje programoje apžvelgiama makromolekulių struktūrinių pokyčių įtaka metaboliniams procesams.

3. Dalyko programos sandara, turinys ir studijų metodai

TEORINĖ DALIS

Eil. Nr.	Paskaitos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1.	Angliavandenių sudėtis, sandara, erdvinė struktūros, cheminės savybės ir biologinio aktyvumas žmogaus organizme.	3	prof. dr. Aušra Mongirdienė
2.	Svarbiausių žmogaus organizmo monosacharidų– pentozių ir heksozių– struktūra ir specializuotos funkcijos biocheminiuose procesuose.	3	prof. dr. Aušra Mongirdienė
3.	Oligosacharidai - tarpiniai angliavandenių apykaitos produktai ir sacharidiniai fragmentai biologiškai svarbiuose junginiuose.	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
4	Augalinės, gyvūninės ir bakterinės kilmės polisacharidų struktūra ir vaidmuo žmogaus organizme.	3	doc.dr.Inga Stanevičienė
5	Lipidai – ląstelių membranų komponentai. Lipidų klasifikacija ir nomenklatūra. Lipidai – pagrindinis energijos šaltinis organizme.	2	doc.dr.Inga Stanevičienė
6	Ląstelių membranų struktūriniai lipidai: glicerofosfolipidai, sfingomielinai, glikolipidai. Fosfatidilinozitoliai – vidiniai ląsteliniai hormonų signalo perdavimo tarpininkai.	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
7	Steroidai – ciklopentanperhidrofenantreno dariniai. Jų struktūra. Steroidiniai junginiai: steroliai, tulžies rūgštys, antinksčių žievės ir lytinių liaukų hormonai.	3	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
8	Steroidinių hormonų struktūros ypatybės. Steroidų apykaitos sutrikimai.	3	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
9	Aminorūgštys - baltymų struktūriniai elementai. Aminorūgščių klasifikacija pagal jų šoninio radikalo struktūrą, šoninio radikalo bazines ar rūgštines savybes, organizmo sugebėjimą sintetinti tam tikras aminorūgštis.	3	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
10	Aminorūgščių polimerai – peptidai. Biologiškai svarbūs peptidai: peptidiniai hormonai, peptidiniai antibiotikai, kininai ir angiotenzinai, neuropeptidai. Jų struktūra ir biologinės funkcijos.	4	prof. dr. Ilona Sadauskienė
11	Baltymų pirminės, antrinės ir tretinės struktūros ypatybės. Globuliniai baltymai. Baltymų struktūros svarba atliekant jų specifines funkcijas.	3	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
12	Ketvirtinė baltymų struktūra. Hemoglobinas ir jo struktūra. Hemoglobino dariniai (oksihemoglobinas, deoksihemoglobinas, karboksihemoglobinas, karbhemoglobinas, methemoglobinas).	3	prof. dr. Aušra Mongirdienė
13	Tirpieji fibriliniai baltymai (fibrinogenas, miozinas). Netirpieji fibriliniai baltymai (kolagenas, elastinas, keratinas). Jų erdvinė struktūra ir atliekamos funkcijos. Kolageno struktūros specifiškumas. Kolageno svarba	2	doc.dr.Inga Stanevičienė

	jungiamojo audinio susidaryme.		
14	Nukleorūgščių sandaros ypatumai.	2	doc.dr.Inga Stanevičienė

Viso: 40 val

TEORINĖ-PRAKTINĖ DALIS

Eil. Nr.	Seminaro temos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1.	Monosacharidų fizikinės ir cheminės savybės. Glikozidai. Glikozidų hidrolizė – viena iš svarbiausių angliavandenių cheminių reakcijų. Angliavandenių esteriai (gliukozės-6-fosfatas, fruktozės-1,6-difosfatas ir kt.). Jų vaidmuo angliavandenių apykaitos procesuose.	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
2.	Biologiškai svarbūs disacharidai. Redukuojantieji disacharidai (maltozė, laktozė). Neredukuojantieji disacharidai (sacharozė, trehalozė). Disacharidų struktūra. Glikozidinių ryšių disachariduose tipai.	2	prof. dr. Ilona Sadauskienė
3.	Glikozaminoglikanai (mukopolisacharidai). Rūgštieji ir neutralieji glikozaminoglikanai. Glikozaminoglikanai – jungiamojo audinio, kremzlių ir kaulų struktūriniai komponentai. Hialurono rūgštis, chondroitinsulfatai, keratansulfatas. Heparinas – natūralus antikoguliantas.	2	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
4.	Riebalų rūgštys – pagrindiniai lipidų komponentai. Sočiosios ir nesočiosios riebalų rūgštys. Polinesočiosios riebalų rūgštys– svarbūs membraninių fosfolipidų komponentai. <i>Cis</i> - ir <i>trans</i> - nesočiosios riebalų rūgštys. Jų struktūrų ir esminių funkcijų skirtumai.	3	prof. dr. Aušra Mongirdienė
5.	Eikozanoidai: prostaglandinai, prostaciklinai, tromboksanai ir leukotrienai. Eikozanoidai – biologiškai aktyvios medžiagos, sintetamos įvairių audinių ląstelėse. Eikozanoidų cheminė prigimtis, struktūra, biologinis vaidmuo.	2	prof. dr. Aušra Mongirdienė
6.	Lipoproteinai – kraujo plazmos lipidų pernašos forma. Lipoproteinų sudėtis. Apobaltymai. Didelio tankio (DTL), mažo tankio (MTL), labai mažo tankio (LMTL) lipoproteinai. Lipoproteinai – pagrindinė cholesterolio pernašos forma. Aterosklerozė ir jos išsivystymo priežastys.	2	prof. dr. Aušra Mongirdienė
7.	Aminorūgščių ir peptidų jonizacija, izoelektrinis taškas. Aminorūgščių erdinė izomerija. L- aminorūgštys – baltymų struktūriniai komponentai.	3	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
8.	Glutathionas (γ -glutamilsteinalglicinas) – svarbus tripeptidas dalyvaujantis įvairiose oksidacijos-redukcijos reakcijose. Redukuotas (GSH) ir oksiduotas (GSSG) glutathionas. GSH vaidmuo skaidant vandenilio peroksida,	2	doc. dr. Inga Stanevičienė

	ksenobiotikų metabolitų konjugacijos reakcijose, kai kuriose izomerizacijos reakcijose. Glutathiono vaidmuo įvairių patologijų atvejais.		
9.	Antrinė baltymų struktūra. α - spirālė, β - klostyta struktūra. Netvarkingosios (neregulios) baltymų antrinės struktūros sritys. Superantrinė baltymų struktūra (motyvai). Atskirų polipeptidinės grandinės dalių tarpusavio sąveika (vandeniliniai ryšiai, joninė, hidrofobinė sąveika, disulfidiniai ryšiai).	2	prof. dr. Lolita Kuršvietienė
10.	Hemoglobinas. Jo vaidmuo O_2 , CO_2 ir H^+ pernašoje. Difosfoglicerato įtaka deguonies pernešimui. T ir R hemoglobino formos. Hemoglobino išotinio deguonimi kreivė.	2	prof. dr. Aušra Mongirdienė
11.	Anomaliniai hemoglobinai, jų atsiradimo priežastys. Hemoglobinopatijos. Pjautuvinė anemija. Hemoglobinas S. Jo atsiradimo priežastis – taškinė mutacija. Talasemijos.	2	prof. dr. Aušra Mongirdienė
12.	Glikokonjugatai. Glikoproteinai ir proteoglikanai. Kietųjų audinių proteoglikanų struktūros ypatybės.	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
13.	Nukleorūgščių azotinės bazės, jų aromatiškumas. Laktimo ir laktamo tautomerinės formos. Nukleozidų konformacijos. Antikonformacija – būtina sąlyga purino ir pirimidino bazių komplementarumui dvigrandėje DNR molekulėje.	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
14.	Minoriniai nukleozidai, įeinantys į nukleotidų sudėtį. Laisvi minoriniai nukleozidai. Puomicinas – baltymų sintezės inhibitorius. Azidotimidinas – ŽIV dauginimasi slopinantis nukleozidas.	2	doc. dr. Inga Stanevičienė
15.	Nukleotidų polifosfatai. ATP – pagrindinis didžiausias junginys. ATP hidrolizės ypatybės. UDP ir CDP struktūra. Jų svarba polisacharidų ir fosfolipidų susidaryme. Dinukleotidai. Svarbiausi laisvieji dinukleotidai (NAD, NADP, FAD). Dinukleotidai – dehidrogenazių kofermentai, tiesiogiai dalyvaujantys elektronų pernašoje oksidacijos-redukcijos reakcijų metu.	2	doc. dr. Inga Stanevičienė
16	Nekovalentiniai nukleorūgščių ir baltymų junginiai (nukleoproteinai). Fagai, virusai, chromatinas, informasomos, ribosomos ir kt. Sąveika tarp baltymų ir nukleorūgščių. Savitoji, dalinai savitoji ir nesavitoji sąveika	3	prof. dr. Ilona Sadauskienė
17	tRNR ir aminoacilinimo reakcijos. tRNR struktūros ir funkcijos pokyčiai intoksikacijos sunkiaisiais metalais metu.	2	doc. dr. Inga Stanevičienė

SAVARANKIŠKAS DARBAS

Ruošdamiesi seminarams ir egzaminui doktorantai individualiai studijuoja literatūrą, pateiktą literatūros sąrašė, originalius mokslinius straipsnius, kuriuos nurodo dėstytojas paskaitos ar seminaro metu, ieško naujausios literatūros duomenų bazėje.

4. Dėstytojai

Dalyko programoje dėstysiantys dėstytojai profesoriai:

prof. dr. Lolita Kuršvietienė
prof. dr. Ilona Sadauskienė
prof. dr. Aušra Mongirdienė

Dalyko programoje dėstysiantys dėstytojai docentai:
doc. dr. Inga Stanevičienė

REKOMENDUOJAMA LITERATŪRA

Eil Nr.	Leidinio pavadinimas	Leidinio autorius	Leidimo metai ir leidykla
1.	Biological macromolecules : bioactivity and biomedical applications	Nayak, Amit Kumar, editor.; Dhara, Amal Kumar	2022, London, England: Academic Pres
2.	General, Organic, And Biological Chemistry: Structures of life	Karen C. Timberlake	2015, Pearson 5th edition
3.	Organic chemistry	T.W.Graham Solomons, Craig B.Fryhle	2017, John Wiley and Sons, Inc.
4.	Medicinos chemijos teoriniai pagrindai. Organinė chemija.	Kašauskas Artūras, Sadauskienė Ilona, Kuršvietienė Lolita, Rekuvienė Evelina, Andrulevičiūtė Vaida	2018, LSMU Leidybos namai
5.	Biochemija	Praškevičius Antanas, Ivanovienė Laima, Stasiūnienė Natalija, Burneckienė Jūratė, Rodovičius Hiliaras	2006, Vitae Litera, Kaunas
6.	Biochemijos pagrindai	Kadziauskas Jurgis	2012, Vilnius

Ivertinimas

Suminis balas: 100 proc. įvertinimo sudaro: 50 proc. auditorinio darbo (darbo seminaruose ir atsiskaitymų seminarų metu) + 50 proc. parengto baigiamojo darbo (referato) pateikimo ir gynimo.