

KURSS "ŠŪNAS BIOLOĢIJA" II KURSS

Kursa mērķis:

Aktualizēt skolā gūtās un papildināt tālākajām bioloģijas studijām nepieciešamās zināšanas par šūnas ķīmisko sastāvu, makromolekulām, vielmaiņas procesa pamatiem, šūnas uzbūvi un struktūrām. Iepazīstināt studentus ar darbu un darba drošības noteikumiem bioloģijas laboratorijā, un apgūt eksperimenta rezultātu protokolēšanas pamatus.

Kursa uzdevumi:

- nostiprināt un paplašināt zināšanas vispārīgās un organiskās ķīmijas pamatos, ciktāl tas nepieciešams turpmākajām studijām kursu grupā "Vispārīgā bioloģija";
- iepazīties ar bioloģijas zinātnes struktūru, tās vietu citu zinātņu kompleksā, zinātniskās metodes pamatelementiem;
- iepazīties ar galvenajām atoma uzbūves principiem; šūnu veidojošajiem makro- un mikroelementiem, galvenajām šūnas bioloģisko makromolekulu grupām un to funkcijām,
- apgūt priekšstatus par vielmaiņas pamatprincipiem,
- nostiprināt un paplašināt zināšanas par šūnas uzbūves pamattipiem, to raksturīgajām iezīmēm, šūnas ultrastruktūru;
- apgūt pipetēšanas, pH-metrijas, mikroskopijas, spektrofotometrijas elementārās iemaņas.

Kurss notiek

lekciju, laboratorijas darbu, semināra nodarbību un kontroldarbu veidā.

Lekcijas: trīs 90 min. garas lekcijas nedēļā, visiem uz kursu reģistrētajiem studentiem vienlaikus, sniedz pārskatu par programmā paredzētajām tēmām, pievēršot uzmanību konceptuāliem jautājumiem par šūnas uzbūvi un sastāvu, makromolekulu uzbūves un funkciju principiem.

Laboratorijas darbi: viens sešas akadēmiskās stundas garš laboratorijas darbs nedēļā, 12 - 15 studentu grupās, tiek veikti vienkārši eksperimenti un apgūtas praktiskas iemaņas, kas papildina lekcijās aplūkoto teorētisko materiālu. Laboratorijas darbā paveikto atspoguļo studenta rakstīts protokols. Laboratorijas darbs tiek ieskaitīts, pasniedzējam pārbaudot un parakstot iesniegto protokolu.

Semināri: divas 45 minūšu nodarbības pirms kontroldarbiem, kurās tiek papildus diskutēti kursa jautājumi pēc studentu ierosinājuma.

Kontroldarbi: divi rakstiski kontroldarbi pēc kursa Dzīvības ķīmijas un Šūnas uzbūves sadaļām. Kontroldarbu atzīme tiek veidota, summējot punktus par atbildēm uz konkrētiem jautājumiem. Maksimālais punktu skaits katrā kontroldarbā: 10. Kontroldarbs ir nokārtots, ja iegūti vismaz 4 punkti un nav pieļautas t.s. "kritiskās kļūdas", piem., atbildēts, ka nukleīnskābes struktūru veido aminoskābes, kuras liecina par būtiskiem trūkumiem kāda

pamatjautājuma izpratnē un nedod iespēju saņemt pozitīvu vērtējumu pat tad, ja formāli punktu skaits ir pietiekams.

Neieskaitītos kontroldarbus var pārrakstīt, iepriekš vienojoties ar pasniedzēju. Katrā pārrakstīšanas reizē iegūtais punktu skaits tiek samazināts par vienu. Kontroldarbus, kur pieļautas "kritiskās kļūdas", ieskaita nedēļas laikā pēc pārrunām ar pasniedzēju, ja tajās noskaidrojas, ka students likvidējis zināšanu nepilnības, vai arī kļūdas bijušas nejaušas. Ja šīs nepilnības tomēr nav novērstas, kontroldarbs jāpārraksta ne ātrāk kā pēc divām nedēļām.

Kursu beidzot studentam jāzina:

Bioloģijas zinātnes struktūru, apakšnozaru tipus un nosaukumus.

Bioloģijā lietojamo mērvienību daudzkārtņu priedēkļus.

Šūnu veidojošos makro un mikroelementus, to funkcijas, ķīmiskos simbolus.

Atoma uzbūves un ķīmiskās saites veidošanās principus.

Mijiedarbību tipus starp molekulām, ūdeņraža saites un ūdens bioloģiski nozīmīgās īpašības.

Kas ir pH un pK, kas ir stipras un vājas skābes, buferšķidumu darbības principus.

Galvenos organisko savienojumu tipus un funkcionālās grupas.

Lipīdu, polisaharīdu, proteīnu un nukleīnskābju uzbūves principus un funkcijas.

Anabolisma un katabolisma, šūnas enerģijas ieguves pamatprincipus. Fermentu darbības un aktivitātes regulācijas pamatprincipus.

Kodola, mitohondriju hloroplastu, endoplazmatiskā tīkla, Goldži kompleksa, membrānu un citoskeleta uzbūves galvenās sastāvdaļas.

Šūnas vielu apmaiņas, elpošanas, fotosintēzes un dalīšanas mehānismu pamatprincipus

Kursu beidzot studentam jāprot:

Aprēķināt molekulu masu un šķīdumu koncentrāciju.

Atšķirt polārus un nepolārus savienojumus.

Atpazīt funkcionālo grupu, esteru, ēteru, spirtu, ketonu, karbonskābju formulas.

Atpazīt ogļūdeņražu, cukuru, aminoskābju, purīnu un pirimidīnu formulas.

Aprēķināt vienkāršu skābju un sārmu pH, buferšķīdumu pH.

Noteikt šķīdumu pH.

Izmērīt šķīduma absorbcijas spektru.

Patstāvīgi strādāt ar gaismas mikroskopu.

Pazīt šūnas struktūrelementus gaismas mikroskopā.

Noteikt mikroskopisko objektu palielinājumu.

KURSA PLĀNS

Lekciju materiāli būs atrodami fakultātes tīkla adresē

Bf.lu.lv/Priede/Grozs/Mikrobioloģijas/shunas-biol;

Bf.lu.lv/Priede/Grozs/MolekularasBioloģijas /1kurss-shuuna

#	Nodarbības tēma
1	Bioloģijas vieta zinātņu klasifikācijā. Bioloģijas zinātnes struktūra. Zinātniskā metode. Bioloģijā lietojamie mērvienības, mērvienību daudzkārtņu priedēkļi. Šūnas ķīmiskais sastāvs, mikro- un makroelementi.
2	Atoma uzbūves principi. Izotopi. Elektronu enerģētiskie līmeņi. Elementu periodiskā sistēma. Ķīmiskās saites: jonu saite un kovalentā saite. Mijiedarbības starp atomiem un molekulām: Van-der-Valsa spēki, ūdeņraža saite. Hidrofīli un hidrofobi savienojumi. ūdens bioloģiski nozīmīgās īpašības. pH.
3	Buferšķīdumi. Organisko vielu grupas: alkāni, alkēni, alkīni, cikloalkāni, arēni. Metilgrupas oksidēšanā iegūstamās funkcionālās grupas: spirti, aldehīdi, karbonskābes. Ēteri un esteri, kondensācijas un hidrolīzes reakcijas. Cukuri (ogļūdeņi), aminoskābes, nukleotīdi. Struktūras, telpiskie, optiskie izomeri.
4	Šūnas makromolekulu tipi: Lipīdi, polisaharīdi, proteīni, nukleīnskābes. To uzbūves raksturīgās īpatnības, daudzveidība un funkcijas.
5	Metabolisma pamatprincipi, informācijas, enerģijas un vielu aprite, katabolisms un anabolisms. Enerģijas ieguves pamatprincipi. Fermentu loma vielmaiņā. Fermentu darbības un to aktivitātes regulēšanas principi.
6	Seminārs un kontroldarbs
7	Prokariotu un eikariotu, augu un dzīvnieku šūnu uzbūve un salīdzinājums. Mebrānas uzbūve. Vielu transports caur membrānām.
8	Kodola uzbūve un funkcijas. Šūnas cikls:mitoze un mejoze.
9	Šūnas sekretorā sistēma. Šūnas katabolisko reakciju kompartmenti. Ārpusšūnas (ekstracelulārais) matrikss. Tā uzbūve un funkcijas augu un baktēriju šūnās.
10	Šūnas skelets. Mikrofilamentu, starpfilamentu un mikrocaurulišu uzbūves un darbības pamatprincipi. Viciņas un centrosomas.
11	Mitochondriju un hloroplastu iekšējā uzbūve. Šūnu elpošanas un fotosintēzes darbības mehānismi un to lokalizācija.
12	Šūnu diferenciacija un novecošana. Seminārs un kontroldarbs

Laboratorijas darbu saturs:

1. nedēļa 6x45 min.

Darbs laboratorijā. Darba drošība laboratorijā, kam īpaši jāpievērš uzmanība strādājot ar elektriskām ierīcēm, ugunsdrošība, ķīmisko reāģentu raksturojums un bīstamības grupas, toksiskums, jēdzieni LD₅₀, LK₅₀, MPK. Iepazīšanās ar ķīmisko vielu katalogiem. Tehnika darbam ar nelieliem tilpumiem: automātiskās pipetes, mikrostobriņi, vortekss. Molāras koncentrācijas šķīdumu pagatavošana, ar to saistītie aprēķini. Jēdzieni pH un bufersistēma, buferšķīdums. Noteikta pH fosfātu bufera pagatavošana, pH mērījumi ar universālo indikatorpapīru un pH-metru. Sārma ietekmes pārbaude uz pagatavoto bufersistēmu un destilētu ūdeni.

Darbs mājās. a) Secinājumi par sārma ietekmi uz bufersistēmu un destilētu ūdeni.

b) Konspekts par lipīdiem un sekojošām to klasēm: taukskābes, tauki (eļļas), fosfolipīdi, vaski, steroīdi. Raksturot to nozīmi dabā (dzīvības procesos), katrai klasei raksturīgās ķīmiskās uzbūves īpatnības, ilustrējot ar vispārīgām ķīmiskajām formulām.

c) Uzdevums – matemātisks avārijas situācijas modelis: telpā, saplīstot termometrim nokļuvuši 2g dzīvsudraba. Zināms kāda diametra dzīvsudrabs lodītes izveidojušās. Jāaprēķina dzīvsudraba koncentrācija telpas gaisā pēc noteikta laika un iegūtā koncentrācija jāsalīdzina ar sanitāro normu.

2. nedēļa 6x45 min.

Spektrofotometrija. Redzamā gaisma – elektromagnetiskā starojuma spektra daļa, redzamās gaismas krāsu spektrs, spektrofotometrijas pielietojums bioloģijā, spektrometrijā lietotās iekārtas (FEK, SF) un to uzbūve. Pigmentu absorbcijas spektri un to noteikšana pigmentu ekstraktos. Proteīnu noteikšana ar Bradfordas metodi, proteīnu un ūdens daudzuma noteikšana pārtikas produktos. Proteīnu daudzuma izteikšana g/100g produkta un % no sausnas masas.

Darbs mājās. Noformēt laboratorijas darbu protokolus par:

- a) pigmentu absorbcijas spektra raksturošanu, uz milimetru papīra konstruēt 3 pigmentu absorbcijas spektrus aprakstošus grafikus, izdarīt secinājumus par pigmentu krāsu un to absorbcijas spektra īpatnībām;
- b) un proteīnu un ūdens daudzumu dažādos pārtikas produktos. veikt aprēķinus un aizpildīt darba aprakstā dotās tabulas Nr.1 un Nr.2 par visiem laboratorijas darba grupā analizētajiem produktiem, noteikt kuros produktos ir visvairāk un vismazāk proteīnu, kuri produkti satur visvairāk un vismazāk ūdeni, savā starpā salīdzināt produktu grupas – augu veģetatīvās daļas, augu sēklas, dzīvnieku izcelsmes produkti, sēnes.

Laboratorijas darba protokols satur 4 daļas: teorētiskais pamatojums, materiāls un metodika, rezultāti, secinājumi.

3. nedēļa 2x45 min.

Centrifugācija un mikroskopija. Centrifūgas uzbūve, noteikumi darbam ar centrifūgu, centrālās paātrinājums. Šūnas sastāvdaļu frakcionēšana ar centrifugācijas palīdzību, frakciju mikroskopiska analīze.

Mikroskopu palielinājums un izšķirtspēja, dažādu šūnu uzbūves salīdzinājums. Ar centrifugācijas palīdzību iegūto paraugu mikroskopiska analīze.

4. Seminārs: darbs laboratorijā; lipīdi; spektrofotometrija; mikroskopija; mikrodaļiņu frakcionēšana ar centrifugācijas palīdzību - laboratorijas darbu un mājas darbu rezultātu apspriešana, uzdevumu risināšana.

Literatūra:

- N.A. Campbell; *Biology, Benjamin Cummings Publ.*, 4-th edition, 1996, Unit 1 (pp. 25-103) vai N.A. Campbell, J.B. Reece and L.G. Mitchell *Biology, Benjamin Cummings Publ.*, 5-th edition, 1999 Introduction Unit 1 (pp. 20-100)
- P. Apinis, Cilvēks, Nacionālais medicīnas apgāds, Rīgā, 1999.g., 2. un 3. nodaļa, 49 - 112 lpp.
- E. Jansons, U. Bergmanis, I. Meirovics, P. Vītols. Ķīmija; Rokasgrāmata skolēniem, Rīga, Zvaigzne, 1994
- T.Selga, Šūnu bioloģija un šūnu ekoloģija 1-2 daļa., Rīga, VAK apvienība "Arkādija" 1997.g.
- Izdales materiāls "Ievads šūnu bioloģijā" (Atrodams arī BF serverī Priede/Grozs/shuuna-1)
- Zeeck *et al.* *Chemie für Mediziner*, 1992
- "Biochemistry" (Zane) diski fakultātes CD serverī
- Interneta informācijas avoti