

«Ахмет Байтұрсынұлы
атындағы Қостанай
өнірлік университеті»
КеАҚ



БЕКІТЕМІН
Басқарма Төрағасы-
Ректоры м.а.

 Е.Исакаев
«14» қараша 2023 ж

Педагогтердің біліктілігін арттыру курстарының
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
«Қазіргі биологияны оқытудағы пәнаралық тәсіл»

Педагогтердің біліктілігін арттыру
бағдарламалары жөніндегі комиссия
отырысында қаралды,
27.09.2023 ж. №2 хаттама.

Қостанай, 2023

Бағдарлама авторлары:

Бородулина О. В. биология ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану – ғылыми пәндер кафедрасының профессорының м. а.;

Кожмухаметова А. С., жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану - ғылыми пәндер кафедрасының аға оқытушысы;

Курлов С. И. жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасының аға оқытушысы.

Бағдарлама ескере отырып әзірленген:

- «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты», Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен бекітілген;

- «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартты», Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығымен бекітілген.

1. Жалпы ережелер

Педагогтердің біліктілігін арттыру курсарының білім беру бағдарламасы «Қазіргі заманғы биология» (бұдан әрі – Бағдарлама) жалпы орта білім беру ұйымдарының биология мұғалімдерін оқытуға арналған.

Бағдарлама биология мұғалімдерінің қазіргі заманғы, неғұрлым өзекті бағыттар саласындағы кәсіби құзыреттіліктерінің деңгейін арттыруға бағытталған.

Осы білім беру бағдарламасы: А) Оқу нәтижелеріне бағдарлана отырып, жалпы орта білім беру ұйымдарының биология мұғалімдерін даярлау мазмұнына; Б) Ұйымның кәсіби құзыреттілігін дамытуға және оқу процесін жүзеге асыру нысандарына; В) Педагогтердің білімін игеру деңгейіне; Г) Оқу жуктемесінің көлемі мен мазмұнына; Д) Педагог қызметкерлердің біліктілігін арттыру курсары аясында педагог қызметкерлерді аралық және қорытынды аттестаттауға қойылатын талаптарды айқындайды.

2. Глоссарий

Азотфиксация - басқа организмдер қолдануға болатын азот қосылыстарын қалыптастыру үшін азотты бекітетін прокариотты организмдердің ауаның молекулалық азотын сініруі. Ол еркін өмір сүретін азотты бекітетін бактериялар (клостридиялар, фототрофты бактериялар, азоспирилл т.б және симбиотикалық, мысалы, түйінді бактериялар) ретінде жүзеге асырылады. А. АТФ және тотықсыздандырылыштың қатысуымен молекулалық азоттың аммиакқа тотықсыздануын катализдейтін полиферментті нитрогеназа жүйесінің қатысуымен жүреді. Симбиотикалық азотты бекітетін организмдер жылына 1 гектарға 200 кг – ға дейін азот байланыстыра алады, еркін өмір сүретіндер-15-30 кг.

А-ДНҚ. Оңға бұралған қос спиральды ДНҚ молекуласының балама түрі. Бір айналымда 11 жұп негіз бар, нуклеотид тізбегі молекуланың бойлық осі бойымен қисайған. ДНҚ - ның биологиялық рөлі- А-пішінді спираль ДНҚ-РНҚ кешендері түзілетін процестерде қажет, өйткені РНҚ тек ОН тобына байланысты спираль формасын қабылдай алады. Сондай-ақ, А-пішінді ультракулгін сәулеленуге төзімді, сондықтан, мысалы, саңырауқұлақ спораларында дәл осындай пішінді болады.

Азотты негіздер-нуклеин қышқылдарының құрамына кіретін негіздер. Екі негізгі түрі бар - пиридиндік (урацил, тимин, цитозин) және пуриндік (аденин, гуанин).

Аммонификация - бос аммиак тұзу үшін құрамында азот бар органикалық қосылыстардың (акуыздар, мочевина, нуклеин қышқылдары және

т.б.) микроорганизмдерінің ыдырауы. Ақуыздар алдымен жасушадан тыс протеолитикалық ферменттермен пептидтерге ыдырайды, содан кейін оларды жасуша сініреді және оның ішінде пептидазалар жеке аминқышқылдарына дейін ыдырайды. Аминқышқылдары одан әрі микроорганизм жасушасының құрылымдық метаболизмінде қолданылуы немесе энергия процесінде субстрат ретінде қызмет етуі мүмкін.

Анаэробтар - ортада бос оттегі болмаған кезде өмір сүрге қабілетті организмдер (негізінен прокариоттар). Облигатты А. энергияны ашыту (май қышқылды бактериялар және т. б.), анаэробты тыныс алу (метаногендер, сульфатты қалпына келтіретін бактериялар және т. б.) және аноксигенді фотосинтез (фототрофты бактериялар) нәтижесі арқылы алады. Олар ортада молекулалық оттегінің болуына шыдай алмайды. Факультативті А. қоршаған ортада (энтеробактериялар, ашытқы саңырауқұлақтар және т. б.) O_2 болуына байланысты энергия алудың бір әдісінен екіншісіне (тыныс алу – ашыту) ауыса алады. Аэротolerантты А. анаэробты типтегі метаболизмге ие (мысалы., ашыту), бірақ ауаның қатысында өсе алады (сүт қышқылды бактериялары). Терминді Л.Пастер енгізді.

Архей - көптеген қасиеттері бактериялардан (эубактериялардан) ерекшеленетін жасуша құрылымының прокариоттық түрі бар микроорганизмдер тобы. Айырмашылықтары мембранның құрылымына, жасуша қабырғасына, геномдағы интрондардың болуына, 16 S рРНК-дағы нуклеотидтер тізбегіне және т.б байланысты. Физиологиялық және экологиялық жағынан әр түрлі топ. Көбісі қатаң анаэробиозben, ыстық және қатты тұзды су көздерінде төтенше жағдайларда өмір сүре алады. Кейбір А. бактериородопсин негізіндегі фотосинтездің ерекше түріне ие; көміртекті ассимиляциялау автотрофты А. ацетил–КоА жолы арқылы немесе трикарбон қышқылдарының тотықсыздану циклі арқылы жүзеге асырылады.

Азотфиксациялаушы бактериялар – Rhizobium, bradyrhizobium, Azorhizobium, Sinorhizobium туыстарының бактериялары, бұршақ тұқымдас өсімдіктерінің тамырларында азотты бекітетін түйіндер түзетін симбиотикалық бактериялар. Түйіндердің ішінде А. б. азотты бекітіп, оны өсімдіктер сініретін қосылыстарға айналдырады, бұл өз кезегінде бактерияларды қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Таза мәдениетте б. к. таяқша тәрізді, қозғалмалы, аэробтар және факультативті анаэробтар.

Күлгін бактериялар-фототрофты бактериялар тобы. морфология бойынша-кокктар, таяқшалар және бұралған пішінді, талшықтары есебінен қозғалмайтын және қозғалмалы, грамтеріс. Бөліну және бүршіктену арқылы көбейеді. Құрамында бактериохлорофилл а, сирек-бактериохлорофилл b, каротиноидтар (ликопин, спирилоксантин және т.б.) бар. Күлгін бактериялар культурасы әдетте қызылт, қан-қызыл түске ие, соның арқасында олар өз

атауын алды. Электронды донор ретінде негізінен органикалық қосылыстар (күлгін күкіртсіз бактериялар) немесе күкіртсүтек, тиосульфат, сульфит, күкірт, сутегі (күлгін күкірт бактериялары) қолданылады, аноксигенді фотосинтез жүзеге асырылады. Көмірқышқыл газын Кальвин циклі арқылы, сондай-ақ ацетат, пируват және басқа органикалық қосылыстармен жарыққа сінеді.

Фототрофты бактериялар- өсу үшін энергия көзі ретінде жарықты пайдалануға қабілетті бактериялар. Ф. б.-күлгін, жасыл бактериялар, оттегін бөлмей фотосинтезді жүзеге асыратын гелиобактериялар (аноксигенді фотосинтез) және жарықта оттегін бөлетін цианобактериялар (оттекті фотосинтезі) жатады.

Бактериофагтар-бактерияның вирустары. Алғаш рет 1915 жылы Ф. Туорт сипаттаған, бұл терминді 1917 жылы Ф.Д'Эрелл енгізген. Химиялық және құрылымдық әртүрлілігімен сипатталады. Құрделі құрылымдалған бөлшектер Б. басы мен өсіндісі бар. Басы ақуыз қабығынан және оған салынған ДНҚ немесе РНҚ-дан тұрады. Өсіндісі - бұлшықет тәрізді жиырылғыш ақуыздардан тұратын тұтік. Құйрықша жиырылу қабілеті бар спираль тәрізді қаппен оралған ақуызды біліктен тұрады, оның шетіндегі базалды (негізгі) пластинкадан тарапған өте жіңішке жіппшелер көмегімен Бактериофагтар басқа денеге бекі алады.

Биотехнология-тірі организмдерді (негізінен біржасушалы) және биологиялық процестерді тамақ, дәрі-дәрмек және басқа да пайдалы өнімдерді өндіру үшін, сондай-ақ ағынды суларды, ауаны, топырақты және т. б. тазартумен байланысты табиғатты қорғау мәселелерін шешу үшін пайдаланатын өнеркәсіптік әдістердің жиынтығы; қысқаша мағынада, генетикалық инженерия әдістерімен алынған тек продуценттермен қолданылатын бірдей технологиялар

Ген-тұқымқуалайтын ақпараттың құрылымдық бірлігі; генетикалық материалдың функционалды белінбейтін бірлігі. Ген-полипептидтің, тасымалдаушы немесе рибосомалық РНҚ молекуласының бастапқы құрылымын кодтайтын немесе реттеуші ақуызben әрекеттесетін ДНҚ молекуласының бөлімі (кейбір РНҚ вирустарында).

p-РНҚ, t-РНҚ құрылымын анықтайтын жасушада синтезделген полипептидерді кодтайтын құрылымдық гендерді ажыратады және репликацияға, транскрипцияға және ген белсенділігін реттеуге қатысатын белгілі бір ферменттердің арнайы қосылу орны ретінде қызмет ететін акцепторлық гендерде бар.

Генетикалық код- тірі организмдерге тән нуклеин қышқылдары молекуласындағы тұқым қуалаушы (генетикалық) ақпараттың нуклеотидтер тізбегі түріндегі біртұтас «жазылу» жүйесі. Бұл — барлық тірі организмдерге ортақ заңдылық.

Генетикалық кодтың негізгі қасиеттері:

- 1) триплеттілігі - әрбір амин қышқылы үш нуклеотидпен кодталады (УУУ-фенилаланин, ЦЦЦ-пролин, ЦАУ-гистидин);
- 2) үздіксіздік - бір триплетке (кодонға) жататын нуклеотидтер іргелес триплеттердің құрамына кірмейді және 3) құлдырау - бір амин қышқылын бірнеше триплетпен кодтауға болады (пролин - ЦЦЦ, ЦЦА, ЦЦУ, ЦЦГ), эквивалентті деп аталады. Бивалентті кодондар тобы код сериясы деп аталады. Метионин мен триптофанның әрқайсысында бір-бірден кодтау триплеті бар – АУГ, УГГ. Қалған аминқышқылдары бірнеше триплеттерге сәйкес келеді, мысалы, пролин, гистидин - төрт, аргинин, лейцин, серин - алты триплет. УАА, УАГ, УГА триплеттері трансляцияның аяқталуын білдіретін терминалды кодондары (нонсенс кодондары) ретінде қызмет етеді.

Грам-теріс бактериялар – жасуша қабырғасының жұқа пептидогликан қабатында бояғыштарды ұстай алмайтын трифенилметан қатарындағы - кристалды күлгін немесе генцианды күлгін бактериялар бар.

Грам-оң бактериялар – жасуша қабырғасының қалың пептидогликан қабатында бояғыштарды ұстай алатын трифенилметан қатарындағы - кристалды күлгін немесе генцианды күлгін бактериялар бар.

Бастаушы кодон. Прокариоттарда N-формилметионин, ал эукариоттарда метионин болатын полипептидтік тізбектегі алғашқы амин қышқылын кодтайтын AUG триплеті.

Инtron- генетикалық ақпаратты тасымалдамайтын, геннің ішіне белгілі бір нуклеотидтер тізбегін енгізу. Эукариот гендерінде кездеседі. Инtronдардың ұзындығы кең ауқымда өзгереді. Көбінесе олардың жалпы ұзындығы ақпаратты тасымалдайтын геннің қалған бөлігінен (экзон) ұзағырақ болады. Нитрондар мен экзондар арасында шекара нуклеотидтердің белгілі бір комбинациясы арқылы өтеді (ТТ - бір ұшынан, ГЦ - екінші ұшынан). Жетілген иРНҚ молекуласының пайда болуы инtronдарды алып тастағаннан кейін оның жеке участекерінің тігістіру нәтижесі болып табылады.

Бұл процесс сплайсинг деп аталды.

Инtronдар геннің қызмет атқармайтын бөлігі емес екендігі туралы дәлелдер бар. Мысалы, митохондриялық цитохромды басқаратын гендегі ашытқыларда инtronдар цитохромдардың иРНҚ жетілу процесінде қызмет атқаратын басқа ақызыздарды кодтайды («өзіне-өзі қызмет көрсету» жұмысы). Инtronдардың болуы зиянды мутацияларды бейтараптандыруға және жаңа гендердің пайда болуына әкелетін генетикалық рекомбинация процестері үшін маңызды.

Картаға түсіру-хромосомадағы гендер арасындағы (ген ішіндегі мутациялар) локализацияны (ретті және өзара қашықтықты) анықтау Гетеродуплексті және рестрикциялық карта деп ажыратылады. Гетеродуплексті картаға түсіру-әртүрлі, бірақ жақын геномдардың екі ДНҚ сегментін будандастыру арқылы картаға түсіру. Ренатуратталған ДНҚ молекулаларының арасында ДНҚ-ның жеке участекері комплементарлықтың болмауына байланысты қос тізбекті молекулаға қосылмайтын құрылымдар болуы мүмкін.

Бұл участкілер электронды микроскоппен анықталады. Геномның қалған бөлігіне қатысты олардың ұзындығы мен орнын анықтауға болады. Гетеродуплексті картаға түсіру ДНҚ-ны тиісті иРНҚ-мен будандастыру кезінде де жасауға болады. Картаға түсіру бір тізбекті ілмектердің орналасуы бойынша жүзеге асырылады.

Рестрикциялық картаға түсіру - кейбір организмдердің геномдары (вирустар, митохондриялар, хлоропластар, үлкен геномдардың бөліктері) ферментативті түрде жеке фрагменттерге бөлінуі мүмкін. Кішкентай фрагменттерді салыстыру кезінде бүкіл геномның компоненттерінің тізбегін анықтауға болады.

Жетекші ДНҚ тізбегі (leading) - жаңадан синтезделген ДНҚ тізбегі, оның бағыты (5'-3') репликациялық айыр қозғалыс бағытына сәйкес келеді. Бірінші тізбекке комплементарлы екінші, жаңадан синтезделген тізбек артта қалған (lagging) деп аталады.

Мейоз-бұл жасушаның бөлінуінің ерекше тәсілі, нәтижесінде хромосомалар санының редукциясы (азаюы) және жасушалардың диплоидты күйден гаплоидты күйге ауысуы орын алады. Өсімдіктерде мейоз спорофитте микро - және макроспоралар түзілгенде, ал жануарларда-аналық ооциттерде және аталықтарда сперматоциттерде жетілу деп аталатын бөліну кезінде пайда болады. Организмнің өмірлік цикліндегі диплоидты және гаплоидты фазалардың арақатынасына сәйкес мейоздың үш түрі ажыратады:

1) Бастапқы немесе зиготалы (ұрықтанғаннан кейін зиготаның алғашқы бөлінуімен, балдырлар мен қарапайымдыларда пайда болады); 2) аралық немесе споралы (көптеген өсімдіктерде спорофит пен гаметофит кезеңдері арасында спора түзілу кезеңінде жүреді); 3) соңғы немесе гаметалы (барлық көпжасушалы жануарларға, кейбір қарапайымдыларға және төменгі сатыдағы өсімдіктерге тән, мысалы, қоңыр балдырларға).

Модификация-коршаған орта факторларының әсерінен туындаған, бірақ оның генотипіне әсер етпейтін организм белгілерінің өзгеруі. Модификациялар организмнің қоршаған ортаның әсеріне бір таңбалы реакциясын білдіреді. Олар тұқым қуаламайды және организмде өмір бойы сақталады. Белгінің өзгеруі генотипке тәуелді және реакция нормасы деп аталатын белгілі бір шектерде өзгереді. Әр түрлі белгілер үшін реакция нормасы әр түрлі.

Нуклеосома-эукариоттардағы хромосоманың тұрақтылығын қамтамасыз ететін құрылымдық элементі. Шартәрізді денені құрайтын гистондардың төрт класынан тұрады. Нуклеосоманың өзегі - H4 гистонының екі молекуласының тетрамері; сыртында H2A гистонының және H2B гистонының екі молекуласы орналасқан (барлығы 8 молекула). Нуклеосоманың диаметрі 10 нм-ға тең. Бұл құрылымның айналасында ұзындығы 230 жұп нуклеотидке дейінгі екі спиральды ДНҚ үзімі салынып, нуклеосоманың айналасында екі айналым түзеді. Көршілес нуклеосомалар бір-бірімен ДНҚ-ның қысқа сегменттерімен байланысқан.

Оперон-бір немесе бірнеше құрылымдық гендерден және олармен тіркескен тиісті акцепторлық (реттеуші) гендерден тұратын үйлестірілген генетикалық реттеу жүйесі. *E. coli lac*-оперон кatabolittік гендердің активатор ақуызы қосылған участкені және РНҚ-полимеразамен өзара әрекеттесу участкесін қамтитын Р промоторынан басталады.

Промотордан кейін репрессор байланысатын О операторы, содан кейін құрылымдық гендер жүреді. Lac-оперон участкесінде нонсенс кодондары бар терминатормен аяқталады.

Оказаки фрагменттері. Ұзындығы 1000-2000 негізден тұратын, үзіліссіз репликация нәтижесінде пайда болатын, кейіннен үздіксіз тізбекке ковалентті түрде қосылатын ДНҚ - ның қысқа фрагменттері.

Z-ДНҚ. Антипаралельды екі нуклеотидтік тізбегі және солға бұралған спиралы бар ДНҚ-ның балама түрі. В-ДНҚ-мен бірге хромосомаларда болады және транскрипцияны реттеуге қатысады.

3. Бағдарламасының тақырыбы

Модуль 1 Жасуша биологиясы	Цитологиялық зерттеу әдістері, электронды микроскоптың құрылымы мен жұмыс істеу принципі. Жасуша мембранны, тасымалдау және тасымалдау түрлері Митоз, мейоз және гаметогенез
Модуль 2. Генетика	Тұқымқуалаушылық белгілердің заңдылықтары Мутация. Мутация классификациясы Адам генетикасы
Модуль 3 Молекулалық биология және биохимия	Генетиканың молекулалық негіздері Редупликация және репарация Матрицалық процестер және ақызыз биосинтезі
Модуль 4. Биотехнология	Микроорганизмдердің биологиялық ерекшеліктері Бактериялардың қоректенуі және тыныс алуды Биотехнология негіздері

4. Мақсаты, міндеттері

Осы бағдарламаның мақсаты биология мұғалімдерінің біліктілігін арттыру және білімін өзектендіру

Бағдарламаның міндеттері:

1. Генетика; молекулалық биология; жасуша биологиясы; биотехнология салаларындағы қазіргі заманғы өзекті бағыттар бойынша білімдерін кеңейту
2. Әр түрлі күрделілік эпигенетикасы бойынша есептерді шешу дағдыларын дамыту
3. Оптикалық аспаптармен жұмыс істеу және уақытша препараторды дайындау дағдыларын кеңейту
4. Биологияның өзекті бағыттары саласында заманауи идеяларды қалыптастыру.

Күтілетін нәтижелер:

Курстар аяқталғаннан кейін тындаушылар:

- жоғары сынып биологиясы курсының күрделі тақырыптарының теориялық негіздерін түсінуді көрсетеді;
- бағдарлама ұсынған биология курсының қын тақырыптарын зерттеудің тиімді әдістемелік әдістерін қолданады;
- күрделі міндеттерді шешудің қосымша дағдыларын игереді;
- оптикалық аспаптармен жұмыс істеу және оларда байқалатын құбылыстарды түсіндіру дағдыларын жетілдірді.

5. Бағдарламаның құрылымы мен мазмұны

Бағдарлама 4 модульден тұрады:

1. Жасуша биологиясы
2. Генетика
3. Молекулалық биология және биохимия
4. Биотехнология

Дәріс сабактары	Сағат саны	Практикалық сабактар	Сағат саны
Модуль 1. Жасуша биологиясы			
1-тақырып: цитологиялық зерттеу әдістері, электронды микроскоптың құрылымы мен жұмыс істеу	1	Прокариоттық және эукариоттық өсімдіктер мен жануарлар жасушаларын салыстыру	1

	принципі.			
	2-тақырып: жасуша мембраналары, тасымалдау және тасымалдау түрлері	1	Эндоцитоз, екінші лизосомалардың түзілуі	1
	Тема 2: Митоз, мейоз және гаметогенез	1	Пияз тамырындағы митоз	2
	Барлығы	3		4

Модуль 2. Генетика

	Тақырып 1. Тұқым қуалау белгілердің заңдылықтары	1	Ди-полигибридті будандастыру -бұл белгілердің тәуелсіз комбинациялануы. Есеп шығару.	2
			Гендердің өзара әрекеттесуіндегі белгілердің тұқым қуалауы. Гендердің әрекеті. Гендердің эпистаздық әрекеті. Гендердің полимерлік әрекеті. Есеп шығару.	2
	Тақырып 2. Мутациялар. Мутациялардың жіктелуі.	1	Жынысты анықтаудың генетикалық аспектілері. Жынысқа байланысты тұқым қуалаушылықтың ерекшеліктері. Есеп шығару.	2
			Тіркесіп тұқым қуалау және кроссинговер. Хромосомалардың генетикалық карталары. Есеп шығару.	2
	Тақырып 3. Адам генетикасы	1	Популяция генетикасы. Есеп шығару.	2
			Адам генетикасы. Есеп шығару.	2
		3		12

Модуль 3 Молекулалық биология және биохимия				
	1-тақырып: Генетиканың молекулалық негіздері	1	Ферменттер. Фермент молекуласының күрылымдық-функционалдық үйымы	2
	2-тақырып: Редупликация және репарация	1	Ақуыздардың, көмірсулардың және липидтердің метаболизмі	2
	3-тақырып: матрицалық процестер және акуыз биосинтезі	1	Матрицалық синтездердің молекулалық механизмдері	2
		3		6
Модуль 4. Биотехнология				
	Тақырып 1. Микроорганизмдердің биологиялық ерекшеліктері	1	Уақытша препараттарды дайындау және микроорганизмдерді бояу	2
	Тақырып 2. Бактериялардың қоректенуі және тыныс алуы	1	Микробиологиялық ортаны дайындау әдістемесі	2
	Тақырып 3. Биотехнология негіздері	1	Граммен бояу	2
		3		6
		12		28
Барлығы: 40				

6.Оқу процесін үйымдастыру

Біліктілікті арттыру курсары 1-ші апта ішінде 36 сағатқа созылатын күндізгі оқу нысанында үйымдастырылады.

Оқытудың негізгі әдістері: интерактивті дәріс, сынни ойлауды дамыту үшін зерттеу әңгімесі, міндеттерді шешу, зертханалық жұмыстарды орындау, ауызша сұрау, конспекті жасау.

Тыңдаушылар үшін аудитория ерекшелігінің білімін бақылау және бағалау мақсатында білім беру процесін үйымдастыру кезінде оқыту барысында логикалық қорытынды жасауға, тыңдаушыларды өз тәжірибесіне бейімдеуге және алған іскерліктерін практикалық сабактар мен аудиториядан тыс өзіндік жұмыс жағдайында откізуғе мүмкіндік беріледі.

7. Бағдарламаны оқу-әдістемелік қамтамасыз ету

- жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасының зертханалық-оқу жабдықтары;
- оқу және әдістемелік құралдар (ғылыми, арнайы, әдістемелік әдебиеттер);
- модульдік принцип бойынша дәрістердің электрондық конспектісі;
- практикалық және дербес сабактардың материалдары;
- аралық бақылауды ұйымдастыру жөніндегі материалдар;
- қорытынды бақылауды ұйымдастыру бойынша материалдар;
- презентация түріндегі графикалық және демонстрациялық материал;
- Internet желісінің құралдары бойынша on-line оқыту, <https://ksu.edu.kz/> сайтында
- Internet -ресурстар.

8. Оқу нәтижелерін бағалау

Тындаушылардың білімін бақылау және бағалау сабактарды өткізу процесінде де – формативті бағалау, сондай-ақ курсы аяқтағаннан кейін оның мақсаттары, міндеттері мен күтілетін нәтижелері негізінде коллоквиум нысанында жүргізіледі.

Формативті бағалау аралық бақылау және білім мен дағдыларды түзету үшін қолданылады. Ол практикалық тапсырмаларды орындау, тапсырмаларды шешу түрінде жүзеге асырылады.

Тапсырмаларды орындау кезінде тындаушыларға топтық нысанда және жеке сұраулар бойынша кеңес беру қамтамасыз етіледі

Жынтық бағалау коллоквиум түрінде жүргізіледі, өйткені бақылаудың басқа түрлері тындаушының биологиялық процестердің механизмдері, организмдердің құрылымы және т. б. туралы білімін анықтауда тиімсіз.

Мұғалімдердің біліктілігін арттырудың бұл бағдарламасы негізінен оқыту мақсатын көздейді, сондықтан оқыту нәтижелерін бақылау сабактарды өткізу барысында зерттеу әнгімелесу түрінде жүргізіледі.

Бағдарлама модульдері бойынша электрондық есеп түріндегі қорытынды бағалау.

9. Курstan кейінгі күтілетін нәтижелер

Биологияның өзекті мәселелері бойынша кеңестер, бейнеконференциялар, бірлесе оқыту, тәжірибелі маманмен тәлімгерлік ету, тәжірибе алмасу, әдістемелік материалды бірлесіп жариялау, әдістемелік әдебиеттерді басып шығаруға көмектесу, институт іс-шараларына қатысуға тарту, түрлі деңгейдегі семинарлар өткізу.

10. Негізгі және қосынша әдебиеттер тізімі

- 1.Верещагина В.А. Цитология. М. Изд-во МГУ, 2019 г. 168 с.
- 2.Alberts Bruce and all. Essential cell biology. New York, Published by Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, 2021. – 863 р.
- 3.Ченцов Ю.С. Общая цитология. – М., изд-во МГУ, 1995. – 385 с.
- 4.Концевая И.И. Микробиология: культивирование и рост бактерий. Чернигов, изд-во «Десна Полиграф» 2017г. 44с.
- 5.Гусев М. Микробиология. М. Изд-во Академия,2006г., 464 с.
- 6.Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов / 2-е издание, перераб. и доп. - СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. - 720 с.
- 7.Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика в 3-х томах (перев.с англ.) М.: Мир 1988
- 8.Никольский В. И. Генетика: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Никольский В. И. - М.: Академия, 2010. – 248 с.
- 9.Гуляев. Г.В. Генетика. / Г.В.Гуляев – М: Колос. 1984. -351 с.
- 10.Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. И др. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. – М.: Мир, 1994. Т.1. - с. Т.2. - с. Т.3. - с.
- 11.Alberts Bruce and all. Essential cell biology. New York, Published by Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, 2021. – 863 р.
- 12.Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд.. перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.: ил. – (Учеб. лит. для студентов мед. вузов).
- 13.Биохимия: Учебник /Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 784 с.: ил. _ (Серия «XXI век»).
- 14.Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами /Под ред Е.С. Северина, А.Я Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2020. – 448 с.: ил. _ (Серия «XXI век»).
- 15.Граник В.Г. Метаболизм эндогенных соединений: Монография. – М.: Вузовская книга, 2006. – 528 с.: ил.
- 16.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 479 с.: ил.
- 17.Общая и молекулярная генетика: Учеб. пособие / И. Ф. Жимулёв; Под ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 479 с.; ил.
18. <http://molbiol.ru/>