**СИЛЛАБУС**

**2021-2022 оқу жылының күзгі семестрі**

**7М 05104 - IT-генетика, 7М 05105 – Генетика білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Сағат саны** | | | | | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (МОӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ. сабақтар (ПС)** | | **Зерт. сабақтар (ЗС)** | |
| **ZhGZM 5301** | Жүйелі генетикалық зерттеулердің методологиясы | 5 | 15 | 30 | | 0 | | 3 | 7 |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **МӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн /  біріктірілген | Теориялық | аналитикалық дәріс, проект жазу және талдау | | | міндеттерді шешу, проект жазу  тапсырмалар | | жеті | | жазбаша |
| **Дәріскер** | б.ғ.к., доцент Усенбеков Б.Н. | | | | | |  | | |
| **e-mail** | [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru), bakdaulet7@mail.ru | | | | | |
| **Телефондары** | 87075546378 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Курстың академиялық презентациясы** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН)**  Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады: | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)**  (әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор) |
| Жүйелік-генетикалық зерттеулерде қолданылатын логикалық, тәжірибелік, математикалық моделдерді, сонымен қатар негізгі қағидалар мен тәсілдерді қарастыру. Мәселелер және генетикалық теориялар дәлелдемелерінің қалыптасу негізінде жатқан оптимальді зерттеу әдістерін таңдау, ғылыми зерттеулердің логикалық баяндамасы мен терминологиясы және қағидаларды зерттеу.  **Когнитивтілігі:**пәннің мазмұнынына сәйкес оқу материалын есте сақтау мен оларды өздігінше түсініп, жаңа білім құрастыру (идеялар, әдістер, тәсілдер, іс әрекеттер) негізінде проблемаларды шешуді қалыптастыру; Жүйелі генетикалық зерттеулердің методологиясы бойынша жоғары таным мен ойлаудың құзыреттілігін қамтамасыз ету. | ОН1. Генетикалық зерзаты. Генетика дамуының қысқаша тарихы. Генетикадағы «белгі» түсінігі. Модельдік объектілердің биологиялық ерекшеліктері және олардың генетикалық зерттеулердегі маңызы. Логика, қағида және генетикалық зерттеулердің кезеңдері. | ЖИ1.1 Генетикалық зерзаттарды сипаттау.  ЖИ1.2 Генетика дамуының қысқаша тарихын түсіндіру.  ЖИ1.3 Генетикадағы «белгі» түсінігіне қысқаша анықтама беру.  ЖИ1.4 Модельдік объектілердің биологиялық ерекшеліктері және олардың генетикалық зерттеулердегі маңызына тоқталу.  ЖИ1.5 Логика, қағида және генетикалық зерттеулердің кезеңдерін сипаттау. |
| ОН2. Цитогенетикалық зерттеу әдісі. Шағылыстыру жүйелері. Шежірені талдау және егіздік әдіс. Генетикалық зерттеулердегі молекулалық-генетикалық зерттеу әдістері. Жүйелік-генетикалық талдау және гипотезаларды статистикалық тексеру. | ЖИ2.1 Цитогенетикалық зерттеу әдісін игеру  ЖИ2.2 Шағылыстыру жүйелерімен танысу.  ЖИ2.3 Шежірені талдау және егіздік әдістерімен танысу.  ЖИ2.4 Генетикалық зерттеулердегі молекулалық-генетикалық зерттеу әдістерін практикада қолдана білу.  ЖИ2.5 Жүйелік-генетикалық талдау және гипотезаларды статистикалық тексеру әдістерімен танысу. |
| ОН3. Тағам өнеркәсібінің, экология және ауылшаруашылығының мәселелерін шешу үшін генетикалық әдістерді пайдалану. Кейбір белгілердің тұқым қуалауын талдау. Мутация типтері. Генетикалық талдауларда генетикалық коллекцияларды қолдану. Қолайсыз экологиялық аймақ тұрғындарын генетикалық мониторингілеу әдістері. Молекулалық генетиканың өзекті мәселелері | ЖИ3.1 Тағам өнеркәсібінің, экология және ауылшаруашылығының мәселелерін шешу үшін генетикалық әдістерді пайдаланудың негіздерімен танысу.  ЖИ3.2 Кейбір белгілердің тұқым қуалауын талдау. Мутация типтері. генетиканың өзекті мәселелеріне тоқталу.  ЖИ3.3 Генетикалық талдауларда генетикалық коллекцияларды қолдануды практикада игеру.  ЖИ3.4 Қолайсыз экологиялық аймақ тұрғындарын генетикалық мониторингілеу әдістерімен танысу .  ЖИ3.5 Молекулалық генетиканың өзекті мәселелерін айқындау. |
| **Пререквизиттер** | Генетика, биостатистика, молекулалық генетика. | |
| **Постреквизиттер** | Клиникалық генетика, адам генетикасы, өсімдік және жануар биотехнология негіздері, таңдамалы бағыт пәндері. | |
| **Әдебиет және ресурстар** | **Негізгі әдебиеттер:**  1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Н: Сибирское университетское издательство, 2007. — 479 с. — ISBN: 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3  2. Орлова Н.Н. Генетический анализ. М.: Изд-во МГУ. 1991. – 318с.  3. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. М.: Мир 1998. - 312с.  4. Iмбай С.М., Мұстафа Р.С. Генетика - Астана: ҚазАТУ, 2013. - 90с.  5. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М. Мир, 2002. - 589 с.  6. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (Генетический аспект) М. МГУ, 2002. - 264 с.  7. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы // Физматлит, 2010. - 368 с.  **Қосымша әдебиеттер:**  Еленевский А.Г.,Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных растений. М.Академия, 2006. – 464 с.  Щелкунов С.Н. Генная инженерия. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. — 514 с.  Валиханова Г.Ж. Биотехнология растений. Алматы, Конжык, (Фонд Сорос-Казахстан). - ISBN 5-7667-4198-7. - 1996. – 272 с.  Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.:Высшая школа, 1989. – 445 с.  Фаворова О.О. Лечение генами – фантастика или реальность? //Соросовский образовательный журнал. 1997. №2. – С.21-27.  Эпигенетика /Отв. ред. С.М.Закиян, В.В.Власов, Е.В.Деменьтьева – Н.: Изд-во СО РАН, 2012. – 592с.  Иллариошкин С.Н. ДНК-диагностика и медико-генетическое консультирование. - М.: МИА, 2002. - 591 с.  Рубцов Н.Б. Методы работы с хромосомами млекопитающих: учебн. пос. - Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2006. - 152 с.  Байдакова Г.В., Букина А.М., Гончаров В.М. и др. Диагностика наследственных болезней обмена веществ на основе сочетания методов тандемной масс-спектрометрии и энзимодиагностики // Медицинская генетика. - 2005. - Т. 4. - № 1. - С. 28-32.  Дьяченко В.В. Практикум по генетике Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2015. – 142 с.  ПЦР в реальном времени / под ред. Д.В. Ребрикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 221 с. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | Академиялық тәртіп (мінез-құлық) ережесі:  Сабақтарға міндетті қатысу, кешігуге жол бермеу. Оқытушыға ескертусіз сабаққа келмей қалу немесе кешігу 0 баллмен бағаланады.  Тапсырмалардың, жобалардың, емтихандардың (МӨЖ, аралық, бақылау, зертханалық, жобалық және т.б. бойынша) орындау және өткізу мерзімін сақтау міндетті. Өткізу мерзімі бұзылған жағдайда орындалған тапсырма айып баллын шегере отырып бағаланады.  Академиялық құндылықтар:  Академиялық адалдық және тұтастық: барлық тапсырмаларды орындаудағы дербестік; плагиатқа, алдауға, шпаргалкаларды қолдануға, білімді бақылаудың барлық сатысында көшіруге, оқытушыны алдауға және оған құрметсіз қарауға жол бермеу. (ҚазҰУ студентінің ар-намыс кодексі).  Мүмкіндігі шектеулі студенттер [bakdaulet7@mail.ru](mailto:bakdaulet7@mail.ru) бойынша кеңес ала алады. |
| **Бағалау және аттестаттау саясаты** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Өзіндік жұмыстың сипаттамасы** | | **Пайыз** | **Өзіндік жұмыстың сипаттамасы** | | | Зертханалық сабақтар  CӨЖ тапсырмалары  Жоба жасау  Емтихан  Барлығы | | 20%  30%  10%  40%  100% | Зертханалық сабақтар  МӨЖ тапсырмалары  Жоба жасау  Емтихан  Барлығы | | | Жалпы баға келесі бағалау бойынша есептеледі:  Пән бойынша жалпы бағалау  Төменде минималды бағалау пайыз бойынша берілген | | | | | | 95-100 А  90-94 А-  85-89 В+  80-84 В- | 75-79 В  70-74 С+  65-69 С-  60-64 С | | | 55-59 D+  50-54 D-  0-49 F | |

**ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апта / модуль | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат саны | Ең жоғары балл | Білімді бағалау формасы | Сабақты өткізу түрі / платформа |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **1 дәріс. Генетикалық зерттеулер заты және генетика дамуының қысқа тарихы.** Өзгергіштік және тұқымқуалаушылық; көбею және селекция. Ғылыми зерттеулердің теориялық деңгейі. Мәселе, гипотеза, концепция. Ғылыми теория. Заңдылықтар. Мендель заңдары. Морганның тұқымқуалаушылық туралы хромосомалық теориясы. Мутацияларды ашу. Харди-Вайнберг заңы. Уотсон-Криктің моделі. Мезельсон-Сталь тәжірибелері. Гриффит тәжірибесі. «Адам геномы» жобасы. Гендік инженерия. | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 1 | **1 семинар сабақ.** Классикалық және заманауи генетиканың заңдарын жүйелік талдауда пайдалану. Сұрақтарға жауап беру. | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 2 | **2 дәріс. Генетикада «белгі» түсінігі.** Фенотип және генотип. Гомозиготалар және гетерозиготалар. Элементарлы және күрделі белгілер. Аллелдер, көптік аллелдер; доминантты және рецессивті гендер. Аллелді және аллелді емес гендер арасындағы өзара әрекеттесулердің түрлері. Организмдер алуантүрлілігінің генетикалық негіздері және эволюция мен селекциядағы мәні. Генетикалық коллекциялар. Тесторлы формалар және анализатор-желілері. Клеткалық дақыл банктері. Гендер банктері. | ОН1 | ЖИ 1.1 ЖИ 1.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 2 | **2 семинар сабақ.** Өсімдіктер мен жануарлардың тіршілік циклі туралы білімді генетикалық тәжірибелерде қолдану.  Презентация қорғау. | ОН 1 | ЖИ1.1  ЖИ 1.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 2 | **1 МОӨЖ.** Классикалық және заманауи генетиканың заңдар тізімін құрастыру. |  |  |  | 30 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 3 | **3 дәріс. Модельдік объектілердің биологиялық ерекшеліктері және олардың генетикалық зерттеулердегі рөлі.** Генетикалық зерттеулер үшін объектінің биологиялық ерекшелігінің маңыздылығы. Прокариот және эукариот клеткаларының ұйымдасуындағы негізгі айырмашылықтар. Жануарлардың тіршілік циклі және оларды көбейту тәсілдері. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің тіршілік циклі және көбею ерекшеліктері. Генетика объектілері – ұйымдасу деңгейлері әр түрлі жануарлар: жәндіктер (дрозофила), тікентерілер (теңіз кірпісі), қосмекенділер (құрбақа), сүтқоректілер (тышқан, егеуқұйрық, қоян, адам). Жүйелі орналасуы, таралуы, зертханалық жағдайда күту және өсіру шарттары. Биоэтика және тәуекел мәселелері.  Модельдік объектілері және олардың **генетикалық зерттеулердегі рөлі.** | ОН1 | ЖИ 1.2  ЖИ 2.1 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 3 | **3 семинар сабақ.** Жануарлар мен өсімдіктердің жынысын анықтаудың генетикалық жүйелерінің алуантүрлілігі. Сұрақтарға жауап беру. | ОН 2 | ЖИ 1.2  ЖИ 2.1 | 2 | 8 |  | Оффлайн |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | **4 дәріс.** **Логика, қағида және генетикалық зерттеулердің кезеңдері.** Бастапқы формалар арасындағы моногенді айырмашылықтар барысындағы тұқым қуалау – талдау логикасы және гипотезаны статистикалық тексеру. Іріктеменің минимальді көлемін анықтау. Бастапқы формалар арасындағы полигенді айырмашылықтар барысындағы тұқым қуалау, зерттеу әдістері. Өзара әрекеттесетін гендердің тәуелсіз тұқым қуалауы. Өзара әрекеттесетін гендердің тіркесіп тұқым қуалауы. Өзара әрекеттесетін гендердің аутосомаларда, жыныс хромосомаларында орналасу барысындағы ажырауы. Полиплоидтердің тұқым қуалау ерекшеліктері. Толық емес пенетранттылық және экспрессивтілік – ажырау нәтижесіндегі ауытқулардың себептері. | ОН2 | ЖИ 2.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 4 | **4 семинар сабақ.** Генетикалық алуантүрлілік негіздері және белгілердің тұқым қуалауына кроссинговердің әсері. Презентация жасау және қорғау. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 2 | 8 |  | Оффлайн |
| 4 | **2 МОӨЖ.** Өсімдіктер мен жануарлардың тіршілік циклін сипаттау. |  |  |  | 30 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 5 | **5 дәріс. Тұқымқуалаушылықтың гибридологиялық зерттеу әдісі.** Логика, ғылыми зерттеудің іс әрекеттері және деңгейлері. Ғылыми зерттеулердің эмпирикалық деңгейлері және процедуралары. Гибридиологиялық талдаудың кейбір нысандылылығы және күрделілігі. Өсімдіктердегі өздік үйлесімсіздік жүйелері және ажырауға әсері. Ажыраудың әр түрлі генотиптер зиготаларының өміршеңдігіне тәуелділігі. Көбею тәсілінің ажырауға әсері. Гаметалардың өлімін тудыратын летальді мутациялардың ажырауға әсері. | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 5 | **5 семинар сабақ.** Хромосомалардың генетикалық картасы және олардың тәжірибелік маңыздылығы. Презентация жасау. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 5 | **АБ 1** | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 |  | 100 |  |  |
| 6 | **6 дәріс.** **Цитогенетикалық зерттеу әдісі.** Жүйелік тәсілдің күйі және мәселелері. Трансдисциплинарлық әдістеменің концепциясы. Цитогенетикалық талдаудың негізгі қағидалары. Хромосомалардың сегрегациясына және хромосомалық қайта құруларға цитогенетикалық бақылау, олардың зиготалардың ажырауы мен өміршеңдігіне әсері. Кариотипті құрастыру. Ұрықтың кариотипін құрастыру барысындағы диагностикалық мәселелері. Жыныс хроматині. Қоршаған ортаның мутагендік белсенділігін тестілеуге қатысты заманауи цитогенетикалық әдістер және оның сапасын бағалау. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 6 | **6 семинарлық сабақ.** Генетикалық коллекциялар бойынша әлем дерекқорлары.  Презентация жасау. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 6 | **3 МОӨЖ.** Жынысты анықтаудың генетикалық жүйелеріне мысалдар. |  |  |  | 20 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 7 | **7 дәріс. Шағылыстыру жүйелері.** Генетикалық зерттеулерде циклдік шағылыстырудың рөлі. Гибридизация. Моногибридті шағылыстыру. Дигибридті шағылыстыру. Туыстық емес шағылыстыру. Кроссбридинг. Инбридинг. Жоғары өнімді ауылшаруашылық малдардың жоғары өнімді мал тұқымдарын, сорттарын және штаммдарын алу үшін шағылыстыру жүйелерін пайдалану. Мал тұқымы, сорт және штамм туралы ұғымдар. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 7 | **7 семинарлық сабақ.** Табиғаттағы және зертханалық жағдайдағы «экзотикалық» гибридизацияның тәжірибелік маңыздылығы. Презентация жасау. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 8 | **8 дәріс. Шежірені талдау және егіздік әдіс.** Генеалогиялық әдіс немесе адамның тұқым қуалау белгілерін зерттеу немесе өсімталдығы төмен жануарлармен жұмыс барысындағы шежірелік талдау әдісі. Егіздік әдісі және оның белгілердің пайда болуы мен тұқымқуалаушылығындағы ортаның рөлін бағалау үшін қолдану. Моно- және дизиготты егіздердің конкорданттылығын салыстыру. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 8 | **8 семинарлық сабақ.** Медицина және фармакология саласындағы мәселелерді шешу үшін генетикалық әдістерді қолдану. Реферат жасау. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 8 | **4. МОӨЖ.** Белгілердің тұқым қуалауына кроссинговердің әсеріне мысалдар. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 |  | 20 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 9 | **9 дәріс.** **Генетикалық зерттеулердегі молекулалық-генетикалық зерттеу әдістер.**  Молекулалық-генетикалық әдістерді генетикалық процестердің механизмін, жеке гендердің әрекетін және генаралық өзара әрекетін, сондай-ақ генетикалық супрессияны зерттеу үшін қолдану. Молекулалық-генетикалық зерттеу әдістерін медицинада қолдану. Диагностиканың тура және жанама әдістері. Гендер кітапханасын жасау. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 9 | **9 семинарлық сабақ.** Тағам өнеркәсібіндегі, ауылшаруашылығындағы мәселелерді шешу үшін генетикалық әдістерді қолдану. Сұрақтарға жауап беру. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 10 | **10 дәріс.** **Жүйелік-генетикалық талдау және гипотезаларды статистикалық тексеру.** Жүйелік-генетикалық талдау әдістері: классикалық және молекулалық-генетикалық. Бұл әдістердің мүмкіндіктері және шектері. Азық-түліктік қауіпсіздікті қамтамасыз ету, адамдардың денсаулығын және табиғатты сақтау және тұқымқуалаушылық пен өзгергіштікті басқаруға қатысты мәселелерді шешу үшін заманауи жағдайларда әдістердің синтезі. Гипотезаларды тексеру және ықтималдылықты есептеу үшін биостатистиканың негізгі әдістері. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 10 | **10 семинарлық сабақ.** Жасанды ұрықтандыру және ұрықтар мен дернәсілдерді өсіру тәсілдері. Сұрақтарға жауап беру. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 10 | **5. МОӨЖ.** Хромосомалардың генетикалық картасы және олардың тәжірибелік маңыздылығына мысалдар. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 20 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 100 |  |  |
| 11 | **11 дәріс.** **Тағам өнеркәсібінің, экология және ауылшаруашылықтың мәселелерін шешу үшін генетикалық әдістерді пайдалану.** Гендік-модификацияланған өсімдіктер сорттарын және мал тұқымын алу. Өсімдік геномына көшіру үшін мақсатты гендерді іздеу және бөліп алу. Тағам өнеркәсібінде гендік модификацияланған организмдерді пайдалану мәселесі. Ауылшаруашылықта ГМО-ді жаппай пайдалануға өту. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 11 | **11 семинарлық сабақ.** Адамды жасанды ұрықтандырудың заманауи әдістерінің генетикалық алғышарттары (ЭКҰ).  Презентация қорғау. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 12 | **12 дәріс.** Кейбір белгілердің тұқым қуалауын талдау. Мутацияларды талдау. Мутация типтері | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 12 | **12 семинарлық сабақ.** Мутацияны анықтау және сандық есептеу әдістері. Генетикалық талдауда мутацияны қолдану. Презентация жасау. | ОН3 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 12 | **6. МОӨЖ.** Ғаламтордағы генетикалық коллекциялардың дерекқоры бойынша мысалдар. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 30 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 13 | **13 дәріс.** Генетикалық талдауларда генетикалық коллекцияларды қолдану. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 13 | **13 семинарлық сабақ.** Мал шаруашылығындағы генетикалық талдау әдістері. Сұрақтарға жауап беру. | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 | 8 | Талдау | Оффлайн |
| 14 | **14 дәріс.** Қолайсыз экологиялық аймақ тұрғындарын генетикалық мониторингілеу әдістері | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
| 14 | **14 семинарлық сабақ.** Адамға қоршаған ортаның биогенді факторлары мен химиялық, радиациялық әсерлерді генетикалық мониторингілеу. Сұрақтарға жауап. | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 8 | Талдау | Оффлайн |
|  | **7. МОӨЖ.** Медицина және фармакология саласындағы мәселелерді шешу үшін генетикалық әдістерді қолдану мысалдары. |  |  |  | 30 |  | MS Zoom-да бейне дәріс/ оффлайн |
| 15 | **15 дәріс.** Молекулалық медицинаның өзекті мәселелері | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  |  | MS Zoom-да бейне дәріс |
|  | **15 семинарлық сабақ.** Кең таралған моногенді және мультифакториалды аурулардың молекулалық негіздері. Сұрақтарға жасау. | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 | 8 | Талдау | Оффлайн |
|  | **АБ2** | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  | 100 |  |  |
|  | Бақылау жұмысы | ОН5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  |  |  |  |
|  | **Емтихан жазбаша** |  |  |  | 100 |  |  |

Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Б.Қ.Заядан

Методбюро төрайымы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Ш. Асрандина

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ж.К. Жунусбаева

Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Б.Н. Усенбеков