

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың
Академиялық комитеттің (ҰБЖ)
отырысында бекітілді
Оқу ісі жөніндегі проректор
А.К. Хикметов
хаттами № 6
« 22 » маусым 2020 ж.

**«8D05104 – ГЕНЕТИКА»
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША
PhD ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ
БАҒДАРЛАМАСЫ**

АЛМАТЫ 2020

Бағдарлама «8D05104 - Генетика» білім бері бағдарламасы бойынша Мемлекеттік жалпы білім беру стандартына сәйкес жасалған. Бағдарламаны б.ғ.д., профессор Айташева З.Ғ., б.ғ.к. Калимагамбетов А.М., б.ғ.к. Алтыбаева Н.А., PhD доктор Ловинская А.В. құрастырған.

Бағдарлама молекулалық биология және генетика кафедрасының мәжілісінде қарастырылған

2020 ж. _____ № ____ Хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ **Ж.К. Жунусбаева**

Факультеттің әдістемелік бюросында мақұлданған

2020 ж. _____ № ____ Хаттама

Әдістемелік бюро төрағасы _____ **О.Ю. Юрикова**

Ғылыми кеңес мәжілісінде бекітілген

2019 ж. _____ № ____ Хаттама

Ғылыми кеңес төрағасы,

Факультет деканы _____ **Б.Қ. Заядан**

Ғылыми хатшы _____ **Б.Ө. Бауенова**

МАЗМҰНЫ

1. «8D05104–Генетика» мамандығы бойынша PhD докторантураға түсу бойынша емтиханының мақсаттары мен міндеттері

Докторантураға түсушілерге түсу емтиханының мақсаты - жалпы және молекулалық генетиканың әртүрлі бөлімдері бойынша талапкерлердің теориялық дайындық деңгейін; прокариоттық және эукариоттық организмдердегі тұқымқуалаушылық пен өзгергіштіктің өзара байланыс иерархиясын ажырата білуін; генетиканың негізгі, классикалық заңдылықтарын, сонымен қатар, заманауи генетикалық зерттеулердің қағидаттарын, міндеттерін, әдістері мен жетістіктері туралы білімдерін анықтау.

Емтиханның міндеттері: докторантураға түсушілердің бағдарламалық материалды игеру дәрежесіне; бакалавриат пен магистратура оқу кезеңінде қалыптасқан құзыреттілік деңгейіне және кәсіби ғылыми-зерттеу, оқытушылық және басқару қызметін жүзеге асыру үшін дағдылар жиынтығына; ой-өрісін, сыни ойлау деңгейін, заманауи генетиканың және оған байланысты білімдердің ғылыми және практикалық мәселелерін қою, шешу және талдау қабілеттеріне объективті баға беру.

Емтихан түрі – жазбаша.

2. «8D05104–Генетика» мамандығы бойынша PhD докторантураға түсуші тұлғалардың даярлық деңгейлеріне қойылатын талаптар

Докторантураның білім беру бағдарламасын игергісі келетін адамдар үшін бастапқы білімнің минималды шекті деңгейі - магистратура. Докторантураға түсушілердің магистрлерді дайындау деңгейіне сәйкес келетін жалпы кәсіби құзіреттіліктері болу керек, заманауи генетиканың әртүрлі бағыты бойынша жаңа мәселелерін зерттеуге қаблеті болу керек; ғылыми негізде тәжірибелік және басқада іздеу немесе басқару жұмыстарын ұйымдастыра білуі тиіс; алған білімдерін зертханалық, биомедициналық және өндіріс жағдайында қолдана білулері қажет.

3. Білім беру бағдарламасының пререквезиттері

«Генетикалық талдау», «Жүйелік-генетикалық зерттеулердің методологиясы», «Эволюциялық биология»

4. Емтихан тақырыптарының тізімі

- 1. Қазіргі генетика пәні мен міндеттері.** Заманауи генетика әдіснамасы. Классикалық генетика заңдылықтарын жүйелік талдауда қолдану.
- 2. Модельдік объектілер және олардың генетикалық зерттеулердегі рөлі.** Модельдік объектілердің биологиялық ерекшеліктері және олардың генетикалық зерттеулердегі рөлі. Прокариоттар мен эукариоттар клеткаларының ұйымдастырлуының негізгі айырмашылықтары. Өсімдіктер мен жануарлардың тіршілік циклдері туралы білімдерін генетикалық тәжірибелерде қолдану. Зерттеу мақсаты мен міндеттеріне сәйкес модельдік объектіні таңдау. Биоэтика мәселелері мен қауіптері.
- 3. Тұқымқуалаушылықты зерттеудің гибридологиялық әдісі.** Ғылыми зерттеудің эмпирикалық деңгейі және процедуралары.
- 4. Цитогенетикалық зерттеу әдістері.** Цитогенетикалық талдаудың негізгі қағидаттары. Қоршаған орта факторларының мутагендік белсенділігін сынаудың және оның сапасын бағалаудың заманауи цитогенетикалық әдістері.
- 5. Кариотипті құрастыру.** Хромосомалардың генетикалық карталары және оларды практикалық қолдану. Ұрықтың кариотиптік диагностикалық мәселелері. Жыныстық хроматин.

- 6. Будандастыру.** Моногибридті шағылысу. Дигибридті будандастыру. Туыс емес шағылыстыру. Ауылшаруашылық жануарларының жоғары өнімді тұқымдарын, мәдени өсімдіктер сорттары мен микроорганизмдер штаммдарын алу үшін будандасу жүйелерді қолдану перспективалары.
- 7. Генеологиялық әдіс. Егіздік әдіс.** Генеологиялық әдістің биологиялық маңызы. Тұқым қуалауындағы қоршаған ортаның рөлін бағалау үшін егіздік әдіс және оны қолдану. Моно- және дизиготикалық егіздердің конкорданттылығын салыстыру.
- 8. Генетикалық зерттеулердегі молекулалық-генетикалық талдау әдістері.** Генетикалық процестердің механизмдерін, жеке гендердің әсерін және гендердің өзара әрекеттесулерін, атап айтқанда генетикалық супрессияны зерттеуде молекулалық-генетикалық әдістерді қолдану.
- 9. Тамақ өнеркәсібі, ауылшаруашылығы, медицинадағы мәселелерді шешуде генетикалық әдістерді қолдану.** Азық-түлік қауіпсіздігін, адам денсаулығы мен табиғатты қорғауды қамтамасыз ету үшін қазіргі жағдайдағы әдістердің синтезі және тұқым қуалаушылық пен өзгергіштікті басқару мәселелерін шешу. Тамақ өнеркәсібі, ауылшаруашылық мәселелерін генетикалық әдістер негізінде шешу. Адамдарды жасанды ұрықтандырудың қазіргі заманғы әдістерінің генетикалық негізі (IVF).
- 10. Организмдердің алуан түрлілігінің генетикалық негізі және эволюция мен селекция үшін маңызы.** Генетикалық коллекциялар. Тест формалары және сызғыш-анализаторлары. Клетка дақылдарының банктері. Гендік банктер.
- 11. Дәнді дақылдар селекциясының қазіргі жетістіктері.** Бидайдың хромосомалық инженериясының әдістері. Хромосомалық инженериясының қысқаша тарихы.
- 12. Өсімдіктердің гетеро-, поли- және анеуплоидиясы мәселелері.** Өсімдіктер мен, атап айтқанда, дәнді дақылдар мысалындағы хромосомалық ауытқулар. Хромосомалардың номенклатурасын өңдеу. Анеуплоидтардың ашылуы, зерттелуі және қолданылуы.
- 13. Жұмсақ бидайдың анеуплоидты қатарларын құру әдістері.** Анеуплоидтарды алу схемалары.
- 14. Хромосомалардың құрылымы мен қасиеттері.** Хромосомалық қайта құрылулар. Прокариоттық және эукариоттық хромосомалар мен олардың қасиеттерін салыстырмалы түрде талдау.
- 15. Хромосомаларда гендерді локализациялау әдістері.** Локализацияланған гендерді анықтау.
- 16. Гендер тіркесуін талдау және гендерді картаға салу.** Генетикалық карта жасау әдістері.
- 17. Бидай геномын қайта құру әдістері.** Хромосомалардың сорт аралық алмастырылуы. Хромосомалардың сорт аралық алмастырылуы арқылы линияларды алу схемасы. Бидайдағы реципрокты транслокацияға қатысқан хромосоманы алмастыру.
- 18. Хромосомалық толықтырулары.** Аллогексаплоидтар, басқа да дәнді дақылдар хромосомаларымен толықтырылған бидай линиялары (*Secale cereale* L., *Haynaldia villosa* (L.) Schur., *Aegilops umbellulata* Zhuk.).
- 19. Жұмсақ бидайдың геномдық талдауы.** Бидай түрлері және олардың геномдарының формулалары. Жұмсақ бидай мен онымен байланысты дәндердің генетикалық құрылымы. Хромосомалардың алғашқы нөмірленуі және олардың тиісті геномдарға тағайындалуы.
- 20. Будандастыруға арналған бастапқы материалдардың алуан түрлілігін арттыру әдісі ретінде химиялық және радиациялық мутагенез.**
- 21. Ж-Б. де Ламарк және Ч. Дарвиннің эволюциялық көзқарастары.** Ж-Б. Ламарктың эволюциялық көзқарастары. Прогрессивті эволюцияның (градациялардың) және түртүзілудің қозғаушы күштері. Ламарктың қарама-қайшы көзқарастары. Дарвин бойынша эволюцияның басты қозғаушы күштері. Дарвин теориясының негізгі ережелері.
- 22. Дарвинизм мен генетиканың синтезі.** Эволюцияның синтездік теориясының негізгі ережелері.

- 23. Популяция - эволюциялық процестің қарапайым бірлігі екендігі.** Популяция эволюцияның қарапайым бірлігі болып табылады. Популяцияның генетикалық гетерогенділігі және полиморфизмы. Популяцияның генетикалық бірлігі. Харди-Вайнберг заңы. Харди-Вайнберг теңдеуінің орындалу жағдайлары.
- 24. Эволюцияның генетикалық негіздері.** Өзгергіштік: фенотиптік, генотиптік, паратиптік, модификациялық. Модификациялар. Реакцияның нормасы. Адаптивті реакцияның нормасы туралы түсінік.
- 25. Эволюцияның элементарлы факторлары.** Популяцияның генотиптік құрылымының өзгеруіне әкелетін эволюциялық факторлар.
- 26. Түрлердің биологиялық және эволюциялық маңызы.** Түр туралы жалпы концепция, оны әмбебап қолданудағы қиындықтың сипаттамасы. Түрлер санының көбею себептері.
- 27. Түртүзілу.** Лезде түртүзілу. Біртіндеп және симпатриялық түртүзілу.
- 28. Географиялық өзгергіштіктің маңызы және оның бейімделу сипаты.** Оқшауланудың механизмдерін талдау, олардың жіктелуі және маңызы. Оқшаулану механизмдер әсерінің бұзылуына қатысты мысалдар.
- 29. Табиғи сұрыпталу және ықтималдық пен мүмкіндіктің маңызы.**
- 30. Қос-түрлер және олардың таралу себептерін негіздеу.** Қайталанатын түрлерге мысалдар және олардың маңызы.
- 31. Онтогенез эволюциясы.** Онтогенез туралы түсінік. Әр түрлі организмдердегі онтогенез ерекшеліктері және оның ұзақтығы. Онтогенездік дифференциялау. Онтогенездің ұзақтығы. Онтогенездің тұтастығы мен тұрақтылығы. Онтогенездің эмбрионизациясы және автономизациясы.
- 32. Филогенетикалық топтардың эволюциясы.** Филогенездің негізгі формалары: филетикалық эволюция, дивергенция, параллелизм, конвергенция. Эволюцияның негізгі бағыттары - арогенез, аллогенез. Аллогенез формалары (телогенез, гипергенез, гипогенез және т.б.). Адаптациогенез фазаларының кезектесуі.
- 33. Эволюциялық процестің бағыттары мен заңдылықтары.** Микро- және макроэволюцияның ара қатысы. Онтогенез бен филогенездің өзара байланысы. Мюллер-Геккель заңы. А.Н.Северцевтің филембриогенез теориясы. Эволюциядағы биологиялық және морфофизиологиялық прогресс және регресс. Рекапитуляция.
- 34. Антропогенез.** Жануарлар әлеміндегі адамның орны. Адамның ата тегі. *Homo* эволюциясының негізгі кезеңдері. *Homo sapiens* дамуының негізгі кезеңдері. Адам эволюциясындағы еңбек және әлеуметтік тіршілік салттарының рөлі. Қазіргі адамның эволюциясына қарапайым эволюциялық факторлардың әсері.
- 35. Адам генетикасы саласындағы генетикалық зерттеу әдістері.**
- 36. Генетикалық процестердің механизмдерін зерттеу үшін қолданылатын генетикалық әдістер.**
- 37. Гендердің локализациясын анықтаудың генетикалық әдістері.**
- 38. Мобильді генетикалық элементтердің генетикалық талдаудағы маңызы.**
- 39. Генетикалық талдаудағы компьютерлік технологияның рөлі.**
- 40. Мутацияны генетикалық талдауда қолдану.**
- 41. Гендік инженерияның жалпы принциптері мен әдістері.**
- 42. Гендік инженерияда қолданылатын ферменттерге шолу.** Гендік инженериядағы энзимология әдістері.
- 43. Сүтқоректілер клеткаларын жасанды жағдайда өсірудің генетикалық инженериясы.** Сүтқоректілер клеткаларына ДНҚ молекулаларын енгізу әдістері (гипертониялық тұз әдісі, DEAE-декстран әдісі, кальций фосфаты әдісі және т.б.).
- 44. In vitro ДНҚ-ның бағытталған мутагенезі.**
- 45. Векторлардың жалпы сипаттамасы.** ДНҚ бойынша негізделген векторлық жүйелер. ДНҚ молекулаларының клеткаларға еңгізуі.
- 46. Рекомбинантты ДНҚ молекулаларын құру әдістері.** ДНҚ-ның нуклеотидтік

тізбектерін анықтау әдістері.

47. Трансгенді өсімдіктерді алу әдістері. Өнімділігі жоғары және зиянкестерге төзімді ауылшаруашылық дақылдарды алу. Өсімдіктер трансформациясының қазіргі әдістері. Корончаталық галлдар, Ti- плазмидтері мен Ri-плазмидтерін трансгенді өсімдіктерді алу үшін қолдану, T-ДНҚ.

48. Өсімдіктің вирустары гендік инженерия үшін вектор ретінде. Трансгенді өсімдіктерді қолдану.

49. Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) әдісі. Реакцияның қағидаты, кезеңдері, компоненттері. ПТР-дің әртүрлілігі мен жабдықтары.

50. Бактериялық клеткалардың гибридті клондарын таңдау әдістері. Іріктелген орталар, компотентті клеткалар. Қаттыфазалық иммуноферментты талдау (ИФА, ELISA).

51. Жануарлар мен өсімдіктер клеткаларына негізделген векторлық жүйелер. Челночты векторлары, селективті маркерлық гендері, трансформацияның жиілігі.

52. Трансгенді жануарларды реконструкция әдістері. Трансгенді жануарларды алудың мақсаттылығы және кезеңдері. Эмбрионалды бағаналы клеткаларды қолдану технологиялары. Өшірілген гендері бар трансгендерді құрастыру, гендік таргетинг.

53. Гендік терапияның болашағы. Науқастар клеткаларының трансформациясында «сау» және реттеуші гендері арқылы тұқым қуалайтын және тұқым қуаламайтын ауруларды жою жолдары.

54. Генетикалық талдаудың негізгі бағыттары: фенотиптен генотипке классикалық тәсілі және генотиптен фенотипке молекулалық-генетикалық әдістер.

55. Популяцияның экологиялық-генетикалық өзгергіштігі және оларды талдау әдістері.

56. Жануарларды генетикалық талдау әдістері. Жануарлардың мінез-құлқы генетикасының әдістері мен объектілері

57. Генетикалық биоинформатика. Геносистематика.

5. Ұсынылатын әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиет:

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. Изд. 3-е –М.: Академкнига, 2003. – 431 с.
2. Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М., 1981.-598 с.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение”, М., “Мир”, 2002.-208 с.
4. Гончаренко Г.Г. Основы генетической инженерии. Учебное пособие. Гомель, 2003 г.- 118 с.
5. Горбунова В.Н., Имянитов Е.Н. Генетика и Канцерогенез. Методическое пособие. –Санкт-Петербург, 2007. – 24 с.
6. Захаров А. Ф., Бенюш В. А., Кулешов Н. П., Барановская Л. И. Хромосомы человека. Атлас. — М.: [Медицина](#), 1982. — 263 с.
7. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, изд. 4-е. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 479 с. ISBN: 5-379-00375-3 978-5-379-00375.
8. Заридзе Д.Г. Канцерогенез. Учебник. – М.: Медицина, 2004. – 576 с.
9. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. — СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. — 720 с. — [ISBN 978-5-94869-105-3](#).
10. Коряков Д. Е., Жимулев И. Ф. Хромосомы. Структура и функции. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — 258 с. — [ISBN 978-5-7692-1045-7](#).

11. Лелли Я. Перевод с англ. Н.Б. Ронис. Селекция пшеницы. Теория и практика. Москва. «Колос», 1980. стр .44-133.
12. Льюин Б. Гены. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. – 896 с.
13. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., Мир, 1984.
14. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис и др. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. — Т. I. — 808 с. — [ISBN 978-5-4344-0112-8](#). — С. 325—359.
15. Новое в клонировании ДНК. Методы. М., Мир, 1989 (под ред. Д. Гловера).
16. Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д. Практикум по цитологии и цитогенетике растений. - М.: КолосС, 2007. - С.62-67.
17. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. – Учебное пособие. С- Пб, 2002.- 522 с.
18. Северцев А.С. Теория эволюции.М.:Владос, 2005.
19. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М. : Мир. 1998. т.1. - 373 с. т.2. – 391 с.
20. Смирнов В.Г. Цитогенетика. М., 1991.
21. Уотсон Дж., Туз Дж., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. М., Мир, 1986.
22. Хедрик Ф. Генетика популяций.М.: Техносфера, 2003.
23. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия, СУИ, Новосибирск – 2004.
24. Шмидт Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. – М.: Бином.. 2014. – 325 с.
25. Шулембаева К.К. Хромосомная инженерия, 2005 г.
26. Шулембаева К.К. Анеуплоидия в селекционно-генетических исследованиях пшеницы. Монография. Алматы, 2005. – С. 35-70.
27. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Ч.1. Новосибирск.: НГУ. 1994. – 304 с.
28. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высш. шк., 2004.

Қосымша әдебиеттер:

1. Бергквист П., Харди К., Оудега Б. и соавт. Плазмиды. Методы. М. Мир. 1989.- 267с.
2. Генетика. Под ред. Иванова В.И. М., 2006. - С. 557-568.
3. Генная инженерия (под ред. Акад. А.А.Баева). Молекулярная биология, т. 123, 4.1, М., ВИНТИ, 1977.
4. Гинтер. Современная генетика. М., 2003. -448 с.
5. Есырева Е.Д., Шулембаева К.К. и др. Методическое указание «Большой практикум по цитогенетике». Алматы «Қазақ университеті». 2002.
6. Коваль С.Ф., Коваль В.С., Шаманин В.П. Изогенные линии пшеницы: Монография. Омск, 2001. – С. 152.
7. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М.А. Генетика негіздері // 11-басылым, 1 том. Алматы. Оқулық, 2016. -525 бет.
8. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М.А. Генетика негіздері // 11-басылым, 2 том. Алматы. Оқулық, 2017. -820 бет.
9. Лима-де-Фариа А. Похвала «глупости» хромосомы. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 312 с. — [ISBN 978-5-9963-0148-5](#).
10. Медицинская биология и генетика. Учебное пособие под ред. проф. Куандыкова Е.У. Алматы, 2004.
11. Мейнелл Г. Бактериальные плазмиды. М., Мир, 1976.
12. Муминов Т.А., Куандыков Е.У. Основы молекулярной биологии (курс лекций). Алматы, 2007.
13. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. М., 2003.
14. Пташне М. Переключение генов. Регуляция генной активности и фаг λ. М., Мир,

1988.

15. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. М. Мир, 1981.

16. Уотсон Дж. Молекулярная биология гена. М., Мир, 1978. -720 с.

17. Фаворова О.О. Лечение генами – фантастика или реальность? Интернет-ресурс:
http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9702_021.pdf

18. Эпигенетика /Отв. ред. С.М.Закиян, В.В.Власов, Е.В.Деменьтьева – Н.: Изд-во СО РАН, 2012. – 592с.

8D05104 – Генетика мамандығы бойынша докторантураға түсушілердің білімдерін бағалау критерийлері

Бағалаудың әріптік жүйесі	Бағаның сандық эквиваленті	%-дық көрсеткіш	Бағалаудың дәстүрлі жүйесі	Құзыреттілік шкаласы
A	4,0	95-100	Өте жақсы	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика саласы бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - генетика саласында қолданылатын заманауи әдістерді толық білуі; - молекулалық генетика процестері арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - байланысты пәндердің негізгі қағидаларын жақсы білуі; - толық және логикалық бірізділікпен емтиханның барлық сұрақтарына нақты және дұрыс жауап беруі.
A-	3,67	90-94		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - генетика саласында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - молекулалық биология процестері арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - байланысты пәндердің негізгі қағидаларын жақсы білуі; - толық және логикалық бірізділікпен емтиханның дұрыс жауап беруі; - емтихан мүшелерінің қосымша сұрақтарына нақты жауап беруі.
B+	3,33	85-89	Жақсы	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; - генетика саласында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - молекулалық генетика процестері арасындағы байланыстың мәнін және

				байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
B	3,0	80-84		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; - генетика саласында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - молекулалық генетика процестері арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
B-	2,67	75-79		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; - генетика саласында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - молекулалық генетика процестері арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; - қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
C+	2,33	70-74		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика саласы бойынша теориялық және практикалық білімнің толық болмауы және бағдарламаның негізгі сұрақтарына толық жауап бермеуі; емтихан қабылдаушының нақты емес сұрақтарына қосымша сауалдарға нақты жауап бермеуі.
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - генетика саласы бойынша теориялық және практикалық білімнің толық болмауы және бағдарламаның негізгі сұрақтарына толық жауап бермеуі; - емтихан қабылдаушының нақты емес сұрақтарына қосымша сауалдарға нақты жауап бермеуі.