

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**Мақұлдаған
академиялық комитеттің (ҰБЖ)
отырысында Атындағы
ҚазҰУ әл-фараби
Оқу ісі жөніндегі проректор
_____ А.Қ. Хикметов
22.06.2016 жылғы №6 хаттама**

**«8D051 - BIOTEХНОЛОГИЯ» БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
БОЙЫНША
PhD ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ
ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

АЛМАТЫ 2020

Бағдарлама «8D05105»-Биотехнология білім беру бағдарламасына сәйкес жасалған. Бағдарламаны б.ғ.д., профессор Мукашева Т.Д., б.ғ.д., профессор Заядан Б.К., б.ғ.д., профессор Кенжебаева С, б.ғ.д., профессор Айташева З.Г., б.ғ.д., профессор Бисенбаев А.К. құрастырған.

Бағдарлама биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылған
Хаттама № 36 _____ 19 мамыр _____ 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ **А.С. Кистаубаева**

Бағдарлама молекулалық биология және генетика кафедрасының мәжілісінде қарастырылған
Хаттама № 38 _____ 19 мамыр _____ 2020 ж.

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

Факультеттің әдістемелік бюросында мақұлданған
2020 ж. 22 _____ мамыр _____ № 10 _____ Хаттама
Әдістемелік бюро төрағасы _____ **Юрикова О.Ю.**

Ғылыми кеңес мәжілісінде бекітілген
2020 ж. 29 _____ мамыр _____ № 10 _____ Хаттама
Ғылыми кеңес төрағасы,
Факультет деканы _____ **Б.К. Заядан**

Ғалым хатшы _____ **М.Бауенова**

МАЗМҰНЫ

1. «8D05105»-Биотехнология білім беру бағдарламасы бойынша қабылдау емтиханының мақсаттары мен міндеттері

«8D05105» -Биотехнология білім беру бағдарламасы бойынша докторантураға қабылдау емтиханының мақсаты талапкердің магистратурада оқу кезінде алған білім деңгейін бағалау, докторлық білім беру бағдарламасы бойынша оқу процесінде қалыптасатын арнайы құзыреттілікті табысты игеру болып табылады.

Емтиханның міндеті - бұл:

- магистрлерді дайындау деңгейінің докторантурада оқу үшін негізгі талаптарға сәйкестігін анықтау;
- мамандық бойынша бекітілген бағдарламаға сәйкес талапкерлердің пәндер бойынша дайындық деңгейін бағалау;
- талапкердің қазіргі заманғы ғылыми жетістіктері мен биотехнологиялық ғылым және өндіріс мәселелері саласындағы білімін бағалау;
- талапкердің докторантурада білім алу үшін қажетті құзыреттілік деңгейін бағалау.

Емтихан түрі – «8D05105» - Биотехнология білім беру бағдарламасы бойынша докторантураға қабылдау емтиханы үш тілді білім беру тұжырымдамасын жүзеге асыру шеңберінде үміткердің қалауы бойынша үш тілдің бірінде (қазақ, орыс, ағылшын) жазбаша түрде өткізіледі.

2. Биотехнология мамандығы бойынша PhD докторантураға түсуші тұлғалардың дайындық деңгейлеріне қойылатын талаптар

Қабылдау емтихандарына жұмыс және жеке оқу жоспары мен оқу жұмыс бағдарламаларының талаптарына сәйкес білім беру процесін толық аяқтаған магистрлер жіберіледі. Оқу процесінің аяқталғандығының басты критерийі - жоғары / жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының 23.08.08.08. № 1080 талаптарына сәйкес магистранттардың теориялық оқу курсының, педагогикалық және ғылыми-практикалық жұмыстардың қажетті көлемін игеруі болып табылады.

Қабылдау емтиханына түсушілер магистратурада түрлі оқу пәндерін оқу кезінде алған білімдерін көрсете отырып, интегративті жауап беруі, сондай-ақ талдау және бағалау қабілетін көрсетуі тиіс.

3. Білім беру бағдарламасының пререквезиттері

«Биотехнологияның қазіргі заманғы әдістері», «Генетика және микроорганизмдер геномикасы», «Хромосомалық және гендік инженерия»

4. Емтихан тақырыптарының тізімі

1. **Биотехнология нысандары.** Өндірісте бағалы микроорганизмдер – бактериялар, актиномицеттер, ашытқылар, зең саңырауқұлақтары, микробалдырлар.

2. **Микроорганизмдердің өндірістік штаммдарын сақтау.** Микроорганизмдердің өндірістік штаммдарын фагтармен зақымданудан қорғау және ұзақ сақтау тәсілдері.

3. **Микроорганизмдерді дақылдау.** Олардың өсуі мен дақылдануының заңдылықтары. Микроорганизм дақылдану процесстерінің оптимизациясы.

4. **Микроорганизм метаболизмінің ерекшеліктері.** Прокариоттардың энергетикалық метаболизмінің ерекшеліктері. Хемоорганотрофтар және хемолитотрофтар көмегімен энергетикалық мәселелерді шешу жолдары. Бактериалдық фотосинтездің ерекшеліктері.

5. **Биотехнологиялық және микробиологиялық өндірісті бақылау.** Биотехнологиялық өндірістің микроб-ластағыштары және олармен күресу. Өндірістерді санитарлы-микробиологиялық және өндірістік бақылау.

6. **Микробты синтез кәсіпорындарының қызметі.** Қазіргі заманғы биотехнологиялық өндіріс өнімдерінің биоқауіпсіздік мәселелері.

7. **Патогенді микроорганизмдер және тағамдық уланулар.** Тағамдық арулардың профилактикасы.

8. **Ашыту өндірісінің микробиологиялық негіздері.** Спирт өндірісі. Этил спирті, ацетон, бутанол өндірісінде қолданатын микроорганизмдер.

9. **Сыра өндіру.** Сыра қайнату. Ашып жатқан жас сырада өтетін микробиологиялық процесстер.

10. **Өсімдік шикізатын микробты қайта өңдеу.** Шарап өндірісу. Шарап өндірісіндегі микробиологиялық процестер.

11. **Тағам өндірісінің микробиологиялық негіздері.** Сүт өнімдерін алу. Сүт өндірісіндегі өнімдер түрлері. Сүт өндірісінде қолданылатын микроорганизмдер сипаттамасы.

12. **Етті микробиологиялық қайта өңдеу.** Шикі ысталған және шикі қапталған шұжықтардың микрофлорасы. Ферменттелген шұжықтарды жасау технологиясы.

13. **Нан өндірісі.** Ақ және қарабидай ұнынан жасалынған қамырдың микрофлорасы. Қамырдағы микроорганизм тіршілігін стимуляциялау.

14. **Белоктық препараттардың өндірісі.** Ашытқылардан белок алу. Фототрофты микроорганизмдерден белок алу.

15. **Биологиялық белсенді қоспаларды алу (БАҚ).** Нутрицевтиктер, парафармацевтиктер, пребиотиктер, олардың функционалдық рөлі. БАҚ классификациясы.

16. **Ферменттер өндірісі.** Микроорганизмдер – ферментті препараттардың продуценттері және олардың өндірісі.

17. **Органикалық қышқылдардың өндірісі.** Микроорганизмдер – сүт, сірке, лимон, алма, итакон және басқа да органикалық қышқылдардың продуценттері. Өндіріс эффективтілігін жоғарлату бағыты.

18. **Амин қышқылдар өндірісі.** Микроорганизмдер – аминқышқылдардың продуценттері. Микроб синтезінің артықшылықтары. Дақылдану жағдайының оптимизациясы.

19. **Дәрілік препараттарды алу.** Дәрілік, профилактикалық және диагностикалық препараттар. Антибиотиктер және олардың продуценттері. Антибиотикорезистенттілік және оны жою жолдары. Дәрілік препараттардың иммунобиотехнологиясы

20. **Витаминдерді алу.** Витаминдік препараттар. Микроорганизмдер- дәрумен продуценттері. Дәрумен биосинтезі және алу өндірісі.

21. **Пробиотиктерді алу.** Пробиотикалық микроорганизм штамдарын іріктеп алуға талаптар мен қасиеттер. Пробиотиктерді алу биотехнологиясы.

22. **Биоэнергетика.** Биометаногез. Спирттерді алу. Сутегін алу.

23. **Инженерлік энзимология.** Имобилизденген ферменттер. Имобилизденген ферменттерді биотехнологияда қолдану.

24. **Хромосомалық инженерия және биотехнология тәсілдерін селекциялық процесте жетілдіру және тездету.** Клетка мен ұлпа дақылдарын қолдану. Андрогенез негізіндегі гаплоидты технология. Өсімдіктер селекциясындағы тозаң дақылдарымен хромосомалық инженерия әдістерінің сәйкес келуі.

25. **Жұмсақ бидайдың геномдық құрамы. Жұмсақ бидайдың геномдық құрамын талдау.** Жұмсақ бидай және оған туыс злактардың генетикалық құрылымы. Хромосомалық бастапқы нөмірленуі және оған сәйкес геномдарға қатыстылығы.

26. **Жұмсақ бидайдың анеуплоидты линиясын шығару тәсілдері мен нуллисомиктер және моносомиктер сериясын генетикалық талдауға қолдану.** Міндеттері, Чайниз Спринг сортының моносомалық линиялары негізінде жаңа моносомды серияларды шығару бойынша жұмыстардың әдістері мен жағдайы. Жұмсақ бидайдың моносомды, дисомды және эуплоидты өсімдіктеріне салыстырмалы кариологиялық талдау.

27. **Будандастыруға қажетті алғашқы материал алу үшін химиялық және радиациялық мутагенезді қолдану.** Бидай мутанттарының цитогенетикалық талдау әдістері. Хромосомаішілік және хромосомааралық мутациялардың түрлері: гетерозиготалық транслокация, инверсия және дупликация, гетероморфты биваленттер және олардың әсері.

28. **Анеуплоидтардағы мейоз кезіндегі реттеуші генетикалық жүйе.** Әртүрлі геномдардың гомеологиялық және гомологиялық хромосомалары арасындағы конъюгация механизмі. Мейоздың бұзылуы, гомеологиялық хромосомалардың конъюгациясы.

29. **Бидайдың құнды белгілерін белгілі хромосомаларда бақылайтын гендерді локализациялау және моносомды талдау.** F₂ популяциясындағы гендердің локализациясы «Критикалық» хромосомаларын анықтау үшін статистикалық талдау.

30. **Жұмсақ бидай сортынан басқа бидай сортына немесе түріне хромосомаларды ауыстыру кезіндегі тозаң культурасының ерекшеліктері мен хромосомалық инженерия, андроклинді технология.** Селекциялық процесті арзандатумен жылдамтату үшін *in vitro* тозаңдары дақылдарымен хромосомалық инженерияны қолданудың тиімділігі.

31. **Морфологиялық маркерленген моносомды және изогенді линия шығару.** Анеуплоидия және бөтен генетикалық өзгергіштіктің енуі. Реципиентті сортқа бидайдың морфологиялық маркерленген белгілерін іздеу және таңдау.

32. **Хромосомалық инженерия мен биотехнология әдістерін біріктіріп қолдану тәсілі.** Клетка және ұлпа дақылдарының қолданылуы. Каллусогенез, морфогенез. Андрогенез негізіндегі гаплоидты технология.

33. **Жұмсақ бидайдағы хромосомалардың сортаралық алмасуы.** Хромосомалары ауысқан линиялар шығару тәсілдерімен таныстыру сызбанұсқасы. Анеуплоидтардың үш сериясын біруақытта шығару үшін беккросс бағдарламаларының іске асуы: жұмсақ бидайдың моносомиктері, монотелосомиктері және дителосомиктері.

34. **Хромосомаларды сортаралық енгізумен линияларды шығару сызбанұсқасы және әдістері.** Генотиптің құрастырылуымен хромосомалардың ауысу әдістері. Моносомиктердегі унивалент-хромосомаларының қосылуы және анеуплоидты талдау кезіндегі олардың зардабы.

35. **Мутантты бидайлардың цитогенетикасы.** Химиялық және радиациялық мутагенез гибридизация үшін бастапқы материалдардың әртүрлілігін жоғарылату әдісі болып саналады. Бидай мутанттарының цитогенетикалық талдау әдістері.

36. **Гендік инженерияның негізгі принциптері. Генетикалық ақпаратты тарату.** Гендік инженерия пәнін анықтау, оның молекулалық генетика мен жалпы биологияның дамуындағы орны. Рекомбинантты ДНҚ түсінігін қалыптастыру. Гендік инженерияның пайда болуының негізгі болжамдары.

37. **Прокариот гендерінің экспрессиясын реттеуші генетикалық элементтер.** Гендер экспрессиясының транскрипция, сондай-ақ өздеріне сай матрицалық (м)РНҚ трансляция деңгейінде реттелуі жөнінде түсінік. Лактозды (lac) оперон мысалында Ж. Моно және Ф.Жакоб теориясы.

38. **Рекомбинантты ДНҚ молекуласын жасау әдістері.** Гендік инженерияда қолданылатын нуклеин қышқылдарының алмасуының ферменттері. Рестрикция ферменттерінің сипаттамасы, олардың жіктелуі. Изошизомерлер. Рестрикциялық карта және рестрикциялық фрагменттер. Рекомбинантты ДНҚ молекуласын құрастыру әдістері: кДНҚ генін алу, рестрикция, лигирлеу және түрлі организм клеткаларына гендерді тасымалдау әдістері.

39. **Рекомбинантты ДНҚ молекулаларын клондау әдістері.** Бактериялық плазмидалардың автономды репликациялаушы минихромосомдар ретінде жалпы сипаттамасы. Эписомалар, трансмиссибельді емес плазмидалар. Клеткадағы плазмидалар көшірмелерінің саны. Басқа вектор жүйелер – қожайын, бактериофаг λ , космидалар, бактериофаг M13.

Белгілі бағыттағы фрагменттерді клондау. Клондалған гендерді анықтауға арналған зондтар. Гибридтелген нуклеин қышқылдарын қолданып, кДНҚ спецификалық клондарын идентификациялау.

40. **Клондалған гендерді бөліп алу әдістері.** Маркерлік гендер- ампицилин және тетрациклин антибиотиктеріне төзімділікті анықтайтын гендер негізінде трансформацияланған клеткаларды сұрыптау. Саузерн бойынша блотинг және «солтүстік блотинг». Олигонуклеотидтік зондтар көмегімен гендер кітапханасының скринингі. Гендердің белокты өнімдерін идентификациялаудың энзиматикалық, иммунологиялық және иммуноферменттік (ELISA) және нуклеин қышқылдарын анықтау (диоксигенин, нуклеин қышқылдарының үштік спиралі) әдістері. ДНҚ спецификалық аймақтарын идентификациялау, амплификация және бөліп алуға ПТР әдісін қолдану.

41. **Өсімдік вирустары гендік инженерия үшін вектор ретінде.** Өсімдік вирустарын типі мен олардың генетикалық материалы бойынша жіктеу. Геминовирустар мен каулимовирустарды генетикалық векторлар ретінде жарамдылығы. Түсті капуста мозайкасы вирусының (CaMV) каулимовирустардың негізгі өкілі ретінде сипаттамасы. CaMV негізіндегі векторлардың артықшылығы мен кемшілігі.

42. **Рекомбинантты ДНҚ және тұқым қуалайтын ауырулар.** Метоболизмнің тұқым қуалайтын дефекттері. ДНҚ молекуласын талдау негізіндегі тұқым қуалайтын ауырулардың диагнозы. Орақ тәрізді клеткалық анемия. Ген терапияның келешегі.

43. **Жылжымалы генетикалық элементтер туралы жалпы түсінік.** Бактериялық мобильді IS-элементтер және транспозондар. Бактериялық плазмидаларға жалпы түсінік. Плазмидалық векторларға қойылатын шарттар. pBR322 плазмидалық векторы. Жылжымалы элементтерді гендік инженерияда қолдануды дроздофила эмбриондарында қолдану.

44. **Клондалған рекомбинантты ДНҚ сұрыптау әдістері.** Антибиотиктерге тұрақтылығын анықтайтын гендері бар рекомбинантты плазмидалар бар бактериялар клонын сұрыптау. Трансформацияланған бактерия клондарын сұрыптауға маркер ретінде қолданылатын репортерлі гендер.

45. **Өсімдік клеткаларын және протопластарды трансформациялау.** Өсімдіктердің гендік инженериясы. Ісік тудырушы плазмидалар (Ті плазмидалар). Қсімдік хромасомасымен Т-ДНҚ интеграциясы. Гендік инженерия және азото-фиксациялаушы өсімдіктер проблемасы туралы жалпы түсінік. Өсімдік гендерін бөліп алуға Т-ДНҚ енгізу.

46. **Генетикалық зерттеулерге клондаудың эукариоттық жүйесін қолданудың артықшылығы және ашытқы клеткалары мысалында эукариоттық гендер экспрессиясының реттелуін зерттеу.** Сферопласты ашықтылар. *E.coli* бактериялардында ашытқы гендерінің экспрессиясы. Ашытқы плазмидалары. Клондалған ДНҚ ашықты хромасомасына бағытты түрде енгізу. Ашытқыларда гендер экспрессиясын ұйымдастыру және реттеу.

47. **Биотехнологиядағы мембраналық құрылымдарі зерттеу қолданылатын әдістер.** Субклеткалық компоненттерді бөлу әдістер. Клеткалық компоненттерді идентификациялау және олардың тазарту критериялар.

48. **Липидтердің мембрана құрамдас бөліктерін бөлу және зерттеу әдістері.** Мембрананың липидті компоненттерін бөлу және талдау әдістер. Мембрананың липидті компоненттерді идентификациялау.

49. **Мембрана құрылымдарын солюбилизациялау және қайта құрастыру.** Детергенттердің талдау критериялар және олардың сипатамасы. Мембраналық белоктарды және пептидтерді бөлу және модификациялау әдістері.

50. **Май қышқылдарын бөлу және идентификациялау әдістері.** Май қышқылдарын сандық анықтау үшін қолданылатын хроматографиялар түрлері. Олардың артықшылықтар және кемшіліктер

51. **Мембрана жүйелерін зерттеу үшін қолданылатын биофизикалық әдістер.** Биологиялық жүйелердің тұрақты қасиеттерінің спектральды зерттеу әдістері. Электронды парамагнитті резонанс, ядролық магнитті резонанс әдістері, оларды қолдану аймақтары

52. **Биологиялық мембраналардың ион өткізгіштігін зерттеу әдістері.** Калориметрические методы исследования белков. Спектральные методы исследования белков.

53. **Белоктарды зерттеу протеомды әдістері.** Белоктарды бөлу және тазарту дәстүрлі әдістері. Центрифугалау, тұзды фракциялау, гель-филт্রেу, диализ.

54. **Белоктарды бөліп алуда мембраналық филт্রেу түрлері.** Ультрафилт্রেу, қайтымды фазалы хроматография, бөлу хроматографиясы, гель-хроматография әдістері.

55. **Белоктарды бөлу және идентификациялау әдістер.** Гель-электрофорез. Изоэлектрикалық шоғырландыру.

56. **Биологиялық объекттерден белок бөлу принциптері.** Белокты препараттардың тазалығының негізгі белгілерін. Белокты анықтаудың сапалық және сандық әдістері.

57. **Нуклеин қышқылдардың бөлу және талдау әдістері.** Нуклеин қышқылдардың тазалығының негізгі белгілерін. Нуклеин қышқылдардың мөлшелерін анықтау сандық әдістері. Нуклеин қышқылдарының талдауы үшін әдістердің таңдауы.

58. **Биологиялық объекттерден РНҚ бөлу әдістері.** Негізгі әдістемелік премеялар. РНҚ-ның талдау.

59. **Нуклеин қышқылдарын гибридизациялау әдістері.** Зондтардың будандастыру, таңдауы үшін шарттар. Блот әдіс - будандастыру.

60. **Нуклеин қышқылдарын секвенирлеудің заманауи әдістері.** Нуклеин қышқылдарының секвенированияның әдістерінің кезең және түрлері. Радиоавтографияның қағидалары.

61. **Нуклеин қышқылдарының талдауға арналған полимеразлы тізбекті реакцияның (ПТР) қағидалары.** Әдістің қағида, этаптар және қажетті компоненттер. Негізгі қолданатын аппаратура.

62. **Полимеразлы тізбекті реакцияның алуан түрлері.** Біріншілік нуклеин қышқылдарының құрылымын талдау үшін ПТР қолдану. ПТР практикалық қолдану.

63. **Гендік инженерия әдістері.** Рекомбинанты құрылымын ұғым. Рекомбинанты ДНҚ құрастыру механизм.

64. **Гендік инженерияның практикалық қолдану.** Трансгенды өсімдіктердің және жануалардың алу.

65. **Рекомбинантты микроорганизмдер қатысымен өнеркәсіптік белок синтезі.** Рекомбинантты вакциналар. Рекомбинантты ДНҚ алу этаптар. «Жеуге жарамды» вакциналар

66. **Синтетикалық гендер және оларды клондау.** Синтетикалық гендерді конструкциялау. Синтетикалық гендерді жасап шығару және оларды биологиялық жүйеге жеткізу.

67. **Рекомбинантты ДНҚ-ны практикалық және коммерциялық мақсаттыларға қолдану.** Көшірілген гендер экспрессиясы. Клеткасыз сығындыларда эукариотты мРНҚ-ның транскрипциясы және коммерциялық өнімдерді алу үшін микроорганизмдерді қолдану

68. **Генетикалық ауруларды молекулалық диагностикалау әдістері.** Тікелей және жанама ДНҚ диагностикалау әдістері. Олардың мақсаттылар және кемшіліктер.

69. **Биотехнологиядағы иммунологиялық әдістердің түрлері.** Сарысуды алу үшін экспериментальды жануаларды таңдап алу. Иммунодиагностиканың әдістері.

70. **Имунофлуоресценттік және иммуногистохимиялық талдау.** Олардың сипаттасы мен қолдану аясы.

5. Ұсынылатын әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиет:

1. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., 2006.
2. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М. 2006.
3. Волова Т.Г. Биотехнология. Новосибирск, 1999.
4. Алмаганбетов К.Х. Биотехнология , 2007
5. Емцев В.Т., Е.Н.. Мишустин., Микробиология, Дрофа, Москва.2005
6. John E.Smith Biotechnology, Cambridge, 2009
7. Бондаренко В.М., Мацулевич Т.В. Дисбактериоз кишечника как клинико-лабораторный синдром: современное состояние проблемы. - М., Гэотар-Медиа. - 2007.
8. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции/пер. с англ. М.: Мир, 1997. - 624 с.

9. Биологические мембраны: Методы/ пер. с англ., под ред. Финдлея Дж.Б., Эванза У.Г. - М.: Мир, 1990. - С. 196-250.
10. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. М. Техносфера, 2005. 254 с.
11. Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. - М.: МЦНМО, 2002. - 248 с.
12. Булычев А.А., Вехотуров В.Н., Гуляев Б.А. и соавт. Современные методы биофизических исследований. М. Высшая школа. 1988. 359с.
13. Карцева А.А. Жидкостная хроматография в медицине - Соросовский образовательный журнал. -Т. 6. - №11. - 2000.
14. Отто М. Методы аналитической химии (в 2-х томах). - М.: Техносфера, 2004.
15. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М. : Мир. 1998. т.1. - 373 с. т.2. – 391 с.
16. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Ч.1. Новосибирск.: НГУ. 1994. – 304 с.
17. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002. - 589 с.
18. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. - М.: Мир, 2000. -592 с.
19. Шулембаева К.К. Хромосомная инженерия, 2005 г.
20. Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д. Практикум по цитологии и цитогенетике растений. - М.: КолосС, 2007. - С.62-67.
21. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск, 2003, стр.
22. Шулембаева К.К. Анеуплоидия в селекционно-генетических исследованиях пшеницы. Монография. Алматы, 2005. – С. 35-70.
23. Смирнов В.Г. Цитогенетика. М., 1991.
24. Лелли Я. Перевод с англ. Н.Б. Ронис. Селекция пшеницы. Теория и практика. Москва. «Колос», 1980. стр .44-133.
25. Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М., 1981.
26. С.Н. Щелкунов “Генетическая инженерия”, СУИ, Новосибирск – 2004.
27. Б. Глик, Дж. Пастернак “Молекулярная биотехнология. Принципы и применение”, М., “Мир”, 2002.
28. Дж. Уотсон, Дж. Туз, Д. Курц. Рекомбинантные ДНК. М., Мир, 1986.
29. Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., Мир, 1984.
30. Новое в клонировании ДНК. Методы. М., Мир, 1989 (под ред. Д. Гловера).
31. Б. Льюин. Гены. М., Мир, 1987.
32. Мобильность генома растений. М., ВО “Агропромиздат”, 1990 (под ред. Б. Хон и Е. С. Деннис).
33. Э. С. Пирузян. Основы генетической инженерии растений. М., Наука, 1988.

Қосымша әдебиет:

1. Бурьян Н.И., Тюрин Л.В. Микробиология виноделия. М.,2007.
2. Главачек Ф., Лхотский А. Пивоварение /Пер. с чешск. М., 2001.
3. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций/ А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2004., 1998.
4. А. Остерман. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. М., Наука, 1981.
5. Безбородов А.М. Ферментативные процессы в биотехнологии 2008. М. 335 с.
6. Бергквист П., Харди К., Оудега Б. и соавт. Плазмиды. Методы. М. Мир. 1989. 267с.
7. Эванс У., Море Д.Д., Брайтман Э. Биологические мембраны. Методы. М. Мир. 1990. 424с.
8. Тихонов. А.Н. Электронный парамагнитный резонанс в биологии/ Соросский образовательный журнал. – 1997.-№ 1. С. 8-15.

9. Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю. Практикум по сельскохозяйственно» биотехнологии. - М. :Колосс, 2006. - 144 с.
10. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2 т. М.: Мир, 1998.
11. Есырева Е.Д., Шулембаева К.К. и др. Методическое указание «Большой практикум по цитогенетике». Алматы «Қазақ университеті». 2002
12. Коваль С.Ф., Коваль В.С., Шаманин В.П. Изогенные линии пшеницы: Монография. Омск, 2001. – С. 152.
13. Г.Стент, Р.Кэлиндар. Молекулярная генетика. М. Мир, 1981.
14. Дж.Уотсон. Молекулярная биология гена. М., Мир, 1979.
15. Генная инженерия (под ред. Акад. А.А.Баева). Молекулярная биология, т. 123, 4.1, М., ВИНТИ, 1977.
16. М. Пташне. Переключение генов. Регуляция генной активности и фаг λ. М., Мир, 1988.
17. Г. Мейнелл. Бактериальные плазмиды. М., Мир, 1976.
18. Л. А. Остерман. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. М., Наука, 1981.

«8D05105» - Биотехнология мамандығы бойынша докторантураға түсушілердің білімдерін бағалау критерийлері

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Баллдың сандық эквиваленті	%-дық мөлшері	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-49	

«А» - өте жақсы – биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; биотехнология аумағында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; байланысты пәндердің негізгі қағидаларын жақсы білуі; толық және логикалық бірізділікпен емтиханның барлық сұрақтарына нақты және дұрыс жауап беруі; емтихан мүшелерінің қосымша сұрақтарына нақты жауап беруі.

«В», «С+» - жақсы – биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; биотехнология аумағында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.

«С», «D» - қанағаттанарлық – биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толық болмауы және бағдарламаның негізгі сұрақтарына толық жауап бермеуі; емтихан қабылдаушының нақты емес сұрақтарына қосымша сауалдарға нақты жауап бермеуі.

«F» - қанағаттанарлықсыз – негізгі сұрақтардың біреуіне дұрыс жауаптың жоқтығы; жауап беру кезінде теориялық сұрақтардың жауаптарында күрделі қателіктердің болуы; мәселенің мәнін түсінбеуі; қосымша сұрақтарға сенімсіз және дұрыс жауап бермеуі.