

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Бекітілген
академиялық комитетінің (ҒӘК)
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
Оқу ісі жөніндегі проректор
_____А.К.Хикметов
"22 " _06 _2020 _г. №6 хаттама

8D051 - «ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕГІ НАНОТЕХНОЛОГИЯ»
МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША
PhD ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ
ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

АЛМАТЫ 2020

Бағдарлама «6D070100 - Биотехнология» мамандығы бойынша Мемлекеттік жалпы білім беру стандартына сәйкес жасалған. Бағдарлам б.ғ.д., профессор Иващенко А.Т., х.ғ.д., профессор Шоинбекова С.А., б.ғ.к., профессор Ниязова Р.Е.

Бағдарлама биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылған
Хаттама № _____ 2020 ж.

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

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

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

Ғалым хатшы _____ **М.Ө. Бауенова**

МАЗМҰНЫ

1. Мамандық бойынша түсу емтиханының мақсаттары мен міндеттері

«8D051 – Тағам өндірісіндегі нанотехнология» мамандығы бойынша докторантураға түсу емтиханының мақсаты олардың магистратурада алған білімдерін байқау болып табылады. Сондай-ақ докторантураға түсушінің докторлық білім беру бағдарламасы бойынша оқу кезінде қалыптасатын арнайы құзіреттілігін игеруге қажетті әмбебап құзіреттілікке сәйкестігін бағалау болып саналады. Емтиханның міндеті болашақ докторанттың ақпаратты іздеу, таңдау, жүйелеу, нақтылай алу қабілеттілігін бағалау; оқу барысында болашақ маманның қазіргі заманғы ақпараттарды қолдана алуға дайындығын бағалау; ғылымда және өндірісте қазіргі кездегі ғылыми және практикалық мәселелерді қалыптастыра және оларды шеше алатын, жоғары оқу орындарында оқыта алатын, әртүрлі биотехнологиялық өндірістерде және ұйымдарда зерттеу және басқару жұмыстарын табысты түрде жүргізе алатын қабілетін бағалау.

Емтихан түрі – жазбаша.

2. «8D051 – Тағам өндірісіндегі нанотехнология» мамандығы бойынша PhD докторантураға түсуші тұлғалардың даярлық деңгейлеріне қойылатын талаптар

Докторантура білім беру бағдарламасын игерушінің алдыңғы білім деңгейі-магистратура болып табылады. Докторантураға түсушілердің магистрларды дайындау деңгейіне сәйкес келетін жалпы кәсіби құзіреттіліктері болу керек, қазіргі заманғы және әртүрлі аймақтағы биотехнологияның мәселелерін шеше білу және алған білімдерін зертханалық жағдайда, еңбек жолында, өндірістік жағдайда істей алу керек.

3. Білім беру бағдарламасының пререквезиттері

«Биотехнологияның қазіргі заманғы әдістері», «Постгеномдық технологиялар», «Протеомика», «Белоктық инженерия».

4. Емтихан тақырыптарының тізімі

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

2. **Клеканың құрылысы.** Прокариоттар, эукариоттар. Органеллалардың құрылысы мен қызметтері.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

20. **Пробиотиктерді алу.** Пробиотикалық микроорганизм штамдарын іріктеп алудағы талаптар мен қасиеттер. Пробиотиктерді алу биотехнологиясы.

21. **Биоэнергетика.** Биометаногез. Спирттерді алу. Сутегін алу.

22. **Инженерлік энзимология.** Иммуобилизденген ферменттер. Иммуобилизация түрлері. Иммуобилизденген ферменттерді биотехнологияда қолдану..

23. **Наноөлемдегі негізгі түсініктер.** Базалық терминдер мен түсініктер. Наномасштаб. Наноөлшемді жүйелердің негізгі кластары. Қоршаған ортада наноөлшемді объектілердің орны. Түсініктердің анықтамасы: нанотехнология, наноматериалдар, наножүйелі құралдар, нанокұрылым.

24. **Нанообъектілер.** Наноматериалдардың анықтау критерийлері: өлшемі және функционалды қасиеттері. Өртүрлі өлшемді кванттық нанокұрылымдар: 0D-, 1D-, 2D-кұрылымдар. Кванттық нүктелер. Наноөлшемді жүйелердің негізгі типтері. Көміртекті нанокұрылымдар (фуллерендер және нанотүтікшелер). Көміртекті емес нанокұрылымдар. Бионанообъекттер. Нанотехнологиялардың перспективтілігі.

25. **Нанотехнологияға кіріспе.** Нанотехнологияның заманауи этапындағы біріншілік наноматериалдар (көміртекті нанотүтікшелер, фуллерендер, графен).

26. **Нанокұрылымдардың жасалуы.** Наноматериалдардың алу әдістерінің даму тарихы; негізгі екі технологиялық жол: диспергационды («үстінен-төменге»), конденсационды («төменнен-жоғарыға»). Нанокұрылымды материалдардың алу жолдары. Түйін (зародыш) түзілуі туралы түсінік. Түйін (зародышеобразование)түзілуінің гомогенды және гетерогенді механизмдері. Кластер мен нанобөлшектердің түзілуі. Күрделі нанокұрылымдардың түзілуі (жиналуы).

27. **Өзі-өзін жинау туралы түсінік.** Наноөлшемді ретті құрылымдардың өзі-өзін жинау. Биологиялық жүйелердің өзі-өзін жинауы.

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

29. **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.

30. **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.

31. **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.

32. **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.

33. **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.

34. **Биоинформациялық полимерлердің идентификация әдістері.** Гендердің белоктық өнімдерін (энзимдік, иммунологиялық және иммуноферменттік (ELISA)) және нуклеин қышқылдарды (диоксигенин, үш спиральді нуклеин қышқылдарын) анықтайтын әдістер. ДНҚ-ның арнайы участкілерін идентификациялау, амплификациялау және бөлу үшін қолданылатын ПТР әдісі.

35. **Өсімдік вирустары гендік инженерия үшін вектор ретінде.** Өсімдік вирустарын типі мен олардың егенетикалық 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.

36. **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.

37. **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.

38. **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.

39. **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.

40. **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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

52. **Биологиялық объекттерден РНҚ бөлу әдістері.** Негізгі әдістемелік прмемылар. РНҚ-ның талдау.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

62. **Генетикалық ауруларды молекулалық диагностикалау әдістері.** Тікелей және жанама ДНҚ диагностикалау әдістері. Олардың мақсаттылар және кемшіліктері.

63. **Биотехнологиядағы иммунологиялық әдістердің түрлері.** Сарысуды алу үшін экспериментальды жануаларды тандап алу. Иммунодиагностиканың әдістері.

64. **Иммунофлуоресценттік және иммуногистохимиялық талдау.** Олардың сипаттасы мен қолдану аясы.

65. **Нутригеномика.** Тағам өнімдерінің гендердің экспрессиясына әсері. Тағам ингредиенттерінің және олардың метаболикалық жолдарының жеке тұлғаға генетикалық ерекшеліктері. Жеке диеталық ұсыныстар жасаудағы нутригеномиканың перспективтілігі.

66. **Нанофункционалды тағам өнімдері.** Тағам өндірісіндегі нанотехнологиялар. Наноматериалдар және нанокұрылымдар типтері және олардың тағам инженериясында қолданылуы. Нанокапсулалау. Нанокөмірді қаптау материалдары. Функционалды нанокұрылымды материалдар. Тағам қауыпсіздігіндегі нанотехнологиялардың потенциалды артықшылықтары. Тағам өнеркәсібіндегі нанотехнологияларды реттеу.

67. **Функционалды тағам өнім өндірісіндегі жаңа тенденциялар.** Функционалды тағам өнімдердің классификациясы мен артықшылығы. Ферменттелген тағам өнімдерінің функционалдылығын арттыруда қолданылатын жаңа тәсілдер. Пробиотиктер мен пребиотиктер функционалды тағамдық ингредиенттер негізінде. Өндірістік қолдану үшін пробиотиктердің тұрақталуы. Симбиотикалық тағам өнімдері. Тағам өнімдерінің минералдармен, омега -3 май қышқылдарымен, витаминдермен, антиоксиданттармен фортификациялауандағы заманауи инновациялар мен зерттеу проблемалары. Биофортификация және метаболикалық инженерия.

68. **Функционалды тағам өнімдерін биобелсенді компоненттермен өңдейтін инновациялық технологиялар.** Функционалды және нутрицевтикалық экструдацияланған өнімдердің өндірісінде қолданылатын жаңа технологиялар.

69. **Флаваноидтер мен антиоксиданттар экстракция технологиясындағы инновациялар.** Тағам өнімдеріндегі биобелсенді функционалды ингредиенттердің микрокапсулалау технологиялары.

70. **Тағам өнімдерінің наноқаптаулары.** Тағам өнімдерін қаптайтын инновациялық қаптауларға қоятын талаптар. Жеуге жарайтын пленкалар мен беттер.

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., Верхотуров 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.
34. Оуэнс Ф., Пул-мл. Ч. Нанотехнологии. Изд.: Техносфера. 2010. 336 с.
35. Нанотехнологии, метрология, стандартизация и сертификация. Под ред. М.В. Ковальчука, П.А. Тодуа Изд.: Техносфера. 2009. 136 с.
36. М.М. Алфимова. Занимательные нанотехнологии. Издательство Бином. Лаборатория знаний. Москва. 2011.
37. Э. Родунер. Размерные эффекты в наноматериалах. Изд.: Техносфера. 2010. 352 с.

38. Волков Г.М. Объемные наноматериалы Издательство: КноРус Учебное пособие. 2011 168 с.
39. V. E. Borisenko, S. Ossicini, What is What in the Nano-world (Wiley-VCH, Weinheim, 2004)
40. Нанотехнологии - Азбука для всех, Абрамчук Н. С., Авдошенко С. М., Баранов А. Н. и др. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, Год: 2008, Страниц: 368
41. Справочник Шпрингера по нанотехнологиям Под ред. Бхушана Б. Издательство: Техносфера, Вид издания: Справочное Год: 2010 Страниц: 832
42. Основы нанотехнологий и наноматериалов, Витязь П.А., Свидунович Н.А., Издательство: Высшая школа Вид издания: Учебное пособие Год: 2010 Страниц: 302

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/ Сорковский 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.
19. Сергеев Г.Б. Нанохимия. М.: Изд-во МГУ. 2003. 288 с.
20. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. М.: Техносфера. 2005. 336 с.
21. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М: ФИЗМАТЛИТ. 2005. 416 с.
22. Суздальев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига. 2006. 592 с.
23. Бокштейн Б.С., Ярославцев А.Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах. М.: МИСИС. 2005. 362 с.
24. Смирнов В.М. Химия наноструктур. Синтез, строение, свойства: Учебное пособие. СПб: Изд-во СПб ун-та. 1996. 108 с.

**«8D051 – Тағам өндірісіндегі нанотехнология» 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: - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - биотехнология саласында қолданылатын заманауи 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.
A-	3,67	90-94		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - биотехнология саласында 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 дұрыс жауап беруі; - емтихан мүшелерінің

				қосымша сұрақтарына нақты жауап беруі.
B+	3,33	85-89	Жақсы	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - 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.
B	3,0	80-84		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - 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.
B-	2,67	75-79		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - 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.
C+	2,33	70-74	Қанағат-танарлық	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - 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.
C	2,0	65-69		Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - 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.