

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Биология және биотехнология факультеті
Молекулалық биология және генетика кафедрасы

ҚОРЫТЫНДЫ ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ

ID 68001 Хромосомдық және гендік инженерия

«7М05109- Биотехнология» білім беру бағдарламасы

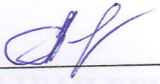
Алматы, 2025

Қорытынды емтихан бағдарламасын әзірлеген молекулалық биология және генетика кафедрасының доценті, б.ғ.к. Амирова А.К.

«7M05109- Биотехнология» білім беру бағдарламасы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

Молекулалық биология және генетика кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«13» наурыз 2025 ж., Мәжіліс хаттамасы №16

Кафедра меңгерушісі, б.ғ.к., доцент  Ж.К.Жунусбаева

«68001 Хромосомдық және гендік инженерия» курс бағдарламасы кредиттік технология негізінде «7М05109-Биотехнология» оқу бағдарламасы бойынша студенттерді дайындайтын университеттерге арналған. Пән бойынша қорытынды емтихан алу әдісі – жазбаша, офлайн, Univer. Билетте 3 сұрақ болады.

Бірінші блокқа кіретін сұрақтар оқыту объектісін білу мен түсінуді бағалайды. Ген экспрессиясының реттелу заңдылықтарын және олардың негізгі клеткаішілік ұйымдасу ерекшеліктерін молекулалық деңгейде қаншалықты меңгергенін көрсетеді. Бұл тапсырма қазіргі заманғы озық оқулықтардың мазмұнына сүйенетін оқу саласындағы озық білімді және түсінуді көрсету қабілетін анықтауға бағытталған **-30 баллмен** бағаланады.

Екінші блокқа транскрипциялық, посттранскрипциялық, трансляциялық, посттрансляциялық реттелу механизмдерін жан-жақты түсіндіру сияқты функционалдық құзыреттілікті анықтайтын мәселелер кіреді, олар ақпаратты қолдану және талдау іскерлігін бағалайды. Бұл тапсырма өз білімін қолдана білуді анықтауға, зерттеу саласындағы мәселелерді шешу мен дәлелдерді тұжырымдауға және негіздеуге бағытталған **-30 баллмен** бағаланады.

Үшінші блокқа алған білімдерін практикада қолданып, тәжірибеден алынған нәтижелерді дәлелдей алу тәрізді ақпаратты синтездеу және бағалау іскерлігін анықтайтын жүйелік құзыреттілік мәселелері кіреді. Ген экспрессиясының реттелуін зерттеу саласына тән зертханалық жұмыстарының әдістерін, есептеулерін меңгеру деңгейін анықтайды. Бұл сұрақ магистранттардың практикалық дағдыларын тексеруге бағытталған қолданбалы тапсырмадан тұрады **-40 баллмен** бағаланады.

Емтихан өту уақыты- кестеге сай

«Хромосомдық және гендік инженерия» курсы бойынша қорытынды емтиханды бағалау шкаласы:

Емтихан сұрақтарының жауабын бағалау критерийлері:

- 1 сұрақ (теориялық)** - максимальді балл 30 балл
- 2 сұрақ (теориялық)** - максимальді балл 30 балл
- 3 сұрақ (практикалық)** - максимальді балл 40 балл

«Хромосомдық және гендік инженерия» курсы бойынша емтихан сұрақтарында қарастырылатын тақырыптар:

БЛОК I

1. Хромосома және гендік инженерияның мақсаты мен міндеттері.
2. Хромосома және гендік инженерия технологияларының даму тарихы.
3. Хромосомалардың құрылымы және ДНҚ тізбегінің ұйымдастырылуы.
4. Хромосомадағы ДНҚ-ның қаптамасы.
5. Кариотип және идиограмма.
6. Эухроматин және гетерохроматин.
7. Хромосомалық ауытқулар.
8. Хромосомалардағы мутациялар: сандық және құрылымдық өзгергіштік.
9. Вирустар мен бактериялардың хромосомалары, митохондриялар мен хлоропластар.
10. Хромосомалардың центромерлі және теломерлік аймақтары.
11. Центромерлер мен теломералардың құрылысы.
12. Қайталанатын ДНҚ тізбегі.

БЛОК II

1. Сателлиттік ДНҚ, гендердің көшірмелері.
4. Түрі.шам щеткаларына ұқсас хромосомалар.

5. Хромосомалардың сандық өзгерістері: автополиплоидия, аллополиплоидия.
6. Политения құбылыс ретінде. Политенді хромосомалар.
7. Хромосомалардың сандық өзгерістері: дупликациялар, транслокациялар, делециялар және инверсиялар.
8. Бидайдың моносомды, нуллисомдық генетикалық линияларын гендік карталау және геномдық зерттеулер үшін пайдалану.
9. Хромосома инженериясының болашағы.
10. Геномдық жобалар, осы жобаларды дамыту болжамдары.
11. Гендік карта жасаудың заманауи әдістері, геномдық кітапханаларды құру. «Хромосомамен жүру» әдісі.
12. Гендік инженерияда қолданылатын ферменттері. Рестриктаза мен лигаза.

БЛОК III

1. Векторлар – әртүрлі организмдерге бөтен гендерді жеткізуге арналған арнайы құрылғылар.
2. Фазмида және космида векторлары.
3. Про- және эукариоттардың генетикалық аппаратының құрылымдық-функционалдық ұйымдастырылуы.
4. Ген экспрессиясын реттеу механизмдері.
5. Рекомбинантты ДНҚ өндіру және клондаудың әртүрлі әдістері мен тәсілдері.
6. Рекомбинантты ДНҚ құру принциптері. Трансгендік өнеркәсіп өнімдері.
7. Өсімдіктердің биобаллистикалық трансформациясы.
8. Өсімдік жасушалары мен ұлпаларының генетикалық трансформациясының кемшіліктері мен артықшылықтары.
9. Өсімдік протопластарының, жасушаларының және ұлпаларының генетикалық трансформациясының әдістері.
10. Өсімдіктердің агробактериялық трансформациясының әдісі *A. tumefaciens*.
11. Өсімдіктерді өзгертуге арналған биобаллистикалық аппаратта жұмыс істеу принципі.
12. Антирағыналы РНҚ көмегімен гендік экспрессиясын селективті тежелуі.
13. Жануарларды өзгерту үшін қолданылатын гендік инженерия әдістері.
14. Жануарлардың гендік инженерия мен клондау әдістерінің айырмашылығы.

Әдебиет:

- 1 Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.
2. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин "Гены" Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.
3. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум, "Биохимические методы исследования"//методическое по-собие, изд."Казак университети,1998г.
4. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.
5. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.
6. Огурцов А.Н., Близинок О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.
7. Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.
8. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.
9. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

Интернет ресурстары:

- 1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
- 2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>
- 3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>
- 4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

ҚОРЫТЫНДЫ БАҒАЛАУДЫ БАҚЫЛАУ РУБРИКАТОРЫ

«7M05109-Биотехнология» білім беру бағдарламасы

Пән: ID 68001 Хромосомдық және гендік инженерия. **форма:** стандартты жазбаша/онлайн. **Платформа:** Univer system

ДЕСКРИПТОРЛАР				
Балл	«Өте жақсы» 90-100 %	«Жақсы» 70-89%	«Қанағаттанарлық» 50-69%	«Қанағаттанарлықсыз» 25-49% 0-24%
Критерийі				
Курс теориясы мен тұжырымдамаларын білу және түсіну	Білім алушы оқу бағдарламасындағы пәнді толық меңгерген, пәнді жеткілікті мөлшерде терең игерген; берілген тапсырмаға өздігінен логикалық бірізділікпен және жан-жақты жауап береді, ең негізгісін анықтап көрсетеді, оқылған материалды анализдеу, салыстыру, жіктеу, толықтыру, нақтылау және жүйелеуге қабілетті; осыған орай, бастысын белгілеп алып, себеп-салдар байланыстарын анықтайды; жауаптары нақты, қажетті мысалдармен дәлелдеп жазған; жауаптарды сауатты ғылыми тілде жазады, барлық нылмы терминдер мен ұғымдарды дұрыс қолданады және дұрыс ашып көрсетеді. Негізгі және қосымша әдебиеттермен жақсы таныс.	Білім алушы пәндегі білімді бағдарламаға сәйкес толыққа жуық игерген (кейбір, әсіресе, күрделі тараулар бойынша білімінде олқылықтар болады); ең негізгілерін үнемі ажыратып жаза алмайды, сонымен қатар, жауабында айтарлықтай қателіктерге жол бермейді; жеңіл және орташа қиындықтағы ситуациялық тапсырмаларды жаза алады; Жауаптар сауатты ғылыми тілде толық дұрыс көрсетілмеген және мысалдарды келтіргенде толық нақты бере алмайды. негізгі ережелерде қысқартылған аргументтерді береді және материалды түсіндіріп беру логикасы мен реттілігі сақталмаған.	Білім алушы пән бойынша білімін негізгі мөлшерін игерген; өздігінен жауап жазуға қиналады, нақты емес формулировка жасайды. Тек жеңіл тапсырмаларды орындауға қабілетті, Жалпы оқу курсының тақырыбына назар аударалы, бірақ нақты мәселелерді ашуға қиындықтарға тап болады. дұрыс тұжырымдар дұрыс емес тұжырымдармен қиылысады. материалды баяндау логикасы мен реттілігін бұзуға жол берген, жауап беру барысында сұрақтар бойынша қателіктер жасайды.	Жауаптар сұрақтардың мазмұнына сәйкес келмейді. Оқу курсы үшін сұрақтардағы негізгі ұғымдар қате жазалы. Қойылған сұрақтарды дұрыс қамтымау, қате дәлелдеу, фактілік және сөздік қателер, дұрыс емес қорытындыны болжау. теорияларды білмейді. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын жасай алмайды
Тандалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдану	Тандалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға терең мағынада қолданылады; ғылыми ұғымдарды қойылған міндетке еркін қолданады, негізгі проблеманы логикалық және дәлелді түрде	Тандалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға жеткілікті қолдана алмайды. Курстың теориялық білімі мен құралдары үстірт	Тандалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдана алмайды. Пәннің маңызды бөлігін дұрыс қолданбайды, өздігінен	Мысалдар келтіруде, көрнекі материалдарды қолдануда ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен

ашады. Оқу тапсырмасын толық орындайды, қойылған сұраққа егжей-тегжейлі, дәлелді жауап жазыды, содан кейін курстың практикалық мәселелерін шеше алады.	толық емес интеграцияланған және ұсынылған нақты практикалық мәселелерді шешуге бейімделген. жауаптар нақты құрылымдалмаған, жауапта маңызды емес кейбір қателіктер кездеседі; Оқу тапсырмасын ішінара орындау толық емес, курстың практикалық мәселелерін толық шеше алмаған, қойылатын сұраққа дәлелді жауап жазылды.	қолданылады, мазмұны аз, жауапта дәлсіздіктер байқалады, ұсынылған материалдың мағынасы жоқ, панаралық байланыстар туралы түсінік беріп жазбаған. Материал фрагменттелген, логикалық дәйектілікті бұза отырып, нақты және семантикалық дәлсіздіктерге жол береді.	түзете алмайтын елеулі нақты қателіктерге жол береді, берілген тапсырма мазмұны бойынша қосымша сұрақтарға дұрыс жауап жазылмаған. Тапсырмалар шешімін жазба алмайды, тапсырмаларды жалпы түрде орындауда нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктер болады.	теорияны интеграциялауы мен жоқ, қолдану қабілетінің болмауы; Тапсырманы орындай алмаған, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, талдау материалдары мен құралдарды пайдалана алмайды. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын жасай алмайды.
Тандап алған әдістерменін ұсынылған практикалық/семинар тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтижені негіздеу	Белгілі бір тақырып бойынша әдістер мен технологияларды интеграциялау, негіздеу және талдау, жауапты құрылымдау, Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдау нақты емес. Тұжырымдарды талдау қабілетінің болуы, жауаптар мысалдармен және көрнекі материалдармен, оның ішінде білім алушының өз тәжірибесінен суреттеледі	Қарастырылып отырған ғылыми құбылыстардың заңдылықтары мен принциптерінің үстірт негіздемесі, оқу бағдарламасына сәйкес материалдың негізгі көлемін оның дербес көбінідегі қиындықтармен және жетекші сұрақтардың талабымен әлсіз қолдану. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы әлсіз. Практикалық және инструментальдік зерттеулерді жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындауы әлсіз.	Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы әлсіз және түсініксіз. Тапсырма өрескел қателіктермен орындалады, сұрақтарға жауаптарды дұрыс бере алмайды, тұжырымдамалық материалдар мен дәлелдерді нашар пайдаланғанды	Ғылыми ұстанымды және қолданылатын әдістеме мен технологияны дәйексіз, қисынсыз және дұрыс емес негіздеді; Лабораториялық және инструментальдік зерттеулерді ғылыми-әдістемелік деңгейде орындауы да өте әлсіз және түсініксіз. Тапсырма өрескел қателіктермен орындалады, сұрақтарға жауаптарды дұрыс бере алмайды, тұжырымдамалық материалдар мен дәлелдерді нашар пайдаланғанды

Жазбаша/ауызша емтихандардың қорытынды балын есептеу мысалы

№	Балл	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттандырарлықсыз»
		90-100 балл	70-89 балл	50-69 балл	25-49 балл 0-24 балл
Критерий					
1. Критерий 1	100				
2. Критерий 2			75		
3. Критерий 3				60	
Қорытынды балл	100	75	60		100 + 75 + 60 = 235 235 / 3 критерий = 78,3 Қорытынды балл = 78

Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:

Қорытынды баға (ҚБ) = $(Б1+Б2+Б3) / 3$ К, мұндағы Б – критерий бойынша балл,
К – критерийлердің жалпы саны.

Есептеу кезінде алынған баллға сүйене отырып, біз бағалауды бағалау шкаласымен салыстыра аламыз.

78 балл 70-тен 89 баллдың арасындағы диапазонда жатыр, бұл бағалау шкаласындағы «Жақсы» категориясына сәйкес келеді.

Осылайша, есептеу кезінде дәстүрлі жазбаша (ауызша) жұмысты бағалау шкаласына және ECTS-ке аударғандағы білім

алушылардың оқу жетістіктерін есепке алуды бағалаудың балдық-рейтингтік әріптік жүйесіне сәйкес **78 баллға**

«жақсы» бағасына бағаланады.

Дәстүрлі бағалау шкаласы мен ECTS-ке аударғандағы білім

алушылардың оқу жетістіктерін есепке алуды бағалаудың балдық-рейтингтік әріптік жүйесі

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Балдардың сандық эквиваленті	% мәні	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	Қанағаттанарлық
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Қанағаттанарлықсыз
I (Incomplete)	-	-	Пән аяқталмаған (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
P (Pass)	-	-	«Есептелінді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
NP (No Pass)	-	-	«Есептелінбейді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бас тарту» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
AW (Academic Withdrawal)			Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән тыңдалды» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді)
Атт-ған		30-60 50-100	Аттестатталған
Атт-маған		0-29 0-49	Аттестатталмаған
R (Retake)	-	-	Пәнді қайта оқу