

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

«Бекітемін»
Ғылыми кеңестің төрағасы,
ҚарМТУ ректоры
_____ **Ғазалиев А.М.**
« ____ » _____ **2016 ж.**

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

ЕВ 4309 «Экологиялық биотехнологиясы» пәні

ЕВКСК 34 – Экологиялық биотехнологиясы және қоршаған ортаны қорғау
ортаны қорғау модулі

5В070100 – Биотехнология мамандығы

Инновациялық технология факультеті

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген: аға оқытушы Кабылбекова Г.К., доцентер Дербуш С.Н., Ивлева Л.П., ассистент Мукархан К.

ӨӘ және Х кафедрасының отырысында талқыланған.

«__»____20__ж. №__ хаттама.

Каф.меңгерушісі _____ С.К.Кабиева «__»____20__ж.
(қолы)

Тау-кен факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлданған.

«__»____20__ж. №__ хаттама.

Төраға _____ Л.М.Мустафина «__»____20__ж.
(қолы)

Оқытушы туралы мағлұмат және қатынасты ақпарат

ӨӘ және Х кафедрасының аға оқытушысы Қабылбекова Гаухар Кайыркеновна

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасы ҚарМТУ-дың V корпусында орналасқан (Терешкова-19), 32 бөлме, қатынас телефоны 56-79-32, электронды мекен-жайы IEaCKSTU@mail.ru

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	ESTS	Сабақтың түрі				СӨЖ сағаттар саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі	
			қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттар саны				Барлық сағаттар саны
			лекциялар	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
7	3		30	15	-	60	120	60	180	Емтихан

Пәннің мінездемесі

«Экологиялық биотехнология» негізгі пәні «Биотехнология» 5В070100 мамандығына кіреді.

Қоршаған ортаны қорғау және қадағалау мәселелері биологияда маңызды рөл болып саналады. Дәстүрлі түсінік бойынша экологияның өзі қоршаған ортамен өзара адаммен қосса, организмдердің қарым-қатынасын оқытып, биологиялық пән болып табылады. Биологияның әрі қарай дамуы және тәжірибедегі өну жетістіктері жақындап келе жатқан экологиялық тоқыраудан шығу жолдарының бірі болып келеді. Сол үшін биотехнология үлкен рөл ойнайды. Биотехнология экологиялық мәселелер қатарын шешуге көмектеседі, оларға өндірістен қоршаған ортаны қорғау, ауыл шаруашылық және тұрмыстық қалдықтардан, таксикантарды деградиациолаудан және сонымен қоса аз қалдықты өндірістік процестерден тамақтану және дәрілік заттар, жемдер, минералды өнімдер, энергия құрайды. Табиғатты қорғау тапсырмасын шешу үшін биологиялық процесер масштабы болуы мүмкін. Д. Беста тұжырымы бойынша «ошеломляющиялық». Экологиямен биотехнология өнім арқылы да, технология арқылыда өзара әрекет етеді. Жалпы табиғатпен қоғам өзара гормондық қатыста болумен анти погендік әрекетті экологиязациялауға қабілеттілігін көрсетеді.

Пәннің мақсаты

Студенттерді қоршаған ортаның өндірістік және тұрмыстық қалдықтарға байланысты негізгі экологиялық мәселелермен таныстыру;

Ауыр металлдар мен радионуклиддердің ҚР шекарасындағы су қоймалары мен ауасының, осылар сияқты техногендік факторлардың әрекеттері, сонымен қоса сутекті және атом бомбалары жарылысы, уран және әртүрлі металл қоспасы т.б. концентрациясының өсуі; топырақтың ластануы, пестицидтер, гербицидтердің араласуымен байланысты инсектицидтер, және т.б. Мәселелерді шешу үшін биотехнологияны қолдануды қажет етеді. Технологиямен бірге негізгі биотехнологиялық объект қолданылады (толық микробтық жасуша, ферменттік пемел, әртүрлі технологиялық формадағы ферменттер).

Пәннің міндеттері

Келесі пәннің тапсырмалары:

- Ғылым ретінде экологиялық биотехнологияның дамуы мен орнығуы туралы түсінік беру;
- Әр түрлі бөлімшелердің негізгі мінездемелерімен танысу;
- Микроорганизмдердің табиғаттағы сақтану мәнімен зат ретінде айналуын көрсету;
- Ішкі орта объектілерін тазарту үшін қолданылатын биореактор типтермен биотехнологияның негізгі қағидаларымен танысу;
- Биотехнологияда ағынды суларды тазалау үшін микроорганизмді пайдалану мүмкіндіктері туралы және биогазбен қоршаған ортаны жаңарту жөнінде ақпарат беру;
- Жаңа биотазалау технологиясымен, яғни негізгі биокатализаторды толық микробты жасушалар мен иннобилизоттық ферменттерді пайдаланумен танысу;
- топырақты тазалау үшін биоремедиацияны қолдану, u1079 органикалық ластану, ауыр металлдар мен радионуклидтер, негізгі арнайы қоспалар мен топырақтарды микроорганизмдердің өсімдіктермен өзара өатынасы туралы қағидалар көретіп беру;
- Экологиялық мәселелерді шешу үшін жаңа қоспалармен микроорганизмдерді гендік инженерия мүмкіндіктерімен құрып көрсету;
- Тәжірибе сабақтарында теориялық білімді бекіту керек;
- ағынды сумен топырақты тазалау бойынша іс-шаралар жүргізу, мінездеме беру үшін әртүрлі әдістемелерді қолдану бойынша тәжірибе беру;
- нақты экологиялық мәселелерді шешу бойынша стратегияны қарастыру үшін алынған білімді қолдануды үйрену.

Берілген пәннің зерттеуі нәтижесінде студенттердің білуі тиіс:

Ұсынылуы қажет:

Қазіргі заманғы қоғамдағы экологиялық биотехнология пәні мен тапсырмасының мәні. Биогеохимиялық цикл. Зат айналымындағы микроорганизмдердің рөлі. Азот, күкірт, оттегі, көміртек айналымындағы схемасы. Топырақ пен су айдындарында табиғи экожүйедегі

микроорганизмдермен өзара байланыс. Өсімдіктегі микроорганизмдердің өзара қатынасы синтрофизм.

Ағынды судың негізгі мінездемелері. Тұрмыстық, өндірістік және ауыл шаруашылық ағындары, оның құрамы және сапалық бағасы. ОХТ (оттегін химиялық тұтыну) және ОБТ (оттегін биологиялық тұтыну) оның мінездемесі және болжау мәні. ОХТ және ОБТ бойынша кәсіпорындар. Ағын суларды тазару әдісіне мінездеме, оның артықшылығы мен кемшілігі. Биологиялық ағын суларды азартудың артықшылығы мен кемшілігі. Микроорганизмдерді қолдану арқылы сырттай тазарту түрлері. Ағын сулардың экстенсивті және интенсивті тазарту жүйесі. Биотехнологиялық жолдарды жетілдіру интенсивті әдіспен тұрмыстық және өндірістік ағын сулармен қайта өңдеу. Интенификациялық процесс кеністіктегі әртүрлі микробтық консорциум, артықшылығымен кемшілігі туралы әдіс. Рекомбинанттық штамдарды қиын еритін, улылығы жоғары немесе хош иісті заттарда кеңінен қолдану.

Ағын суларды тазартуда аэробты және анаэробты процесстер, оның мінездемесі.

Реакторларды ағын суларды аэробты тазаруда қолдану. Гомогенді реактордың жұмыс схемасы. «Белсенді тұнба» популяциялық мәселесі. «Белсенді тұнба» ценозын қалыптасуы. «Белсенді тұнба» микроорганизмі, оның қатынасы және жеке консорциумдық мәні. Зооглей-симбиоз микроорганизмдер популяциясы, Жалпы шырышы қабықпен жабылғанда қолдану. «Белсенді тұнба» эффективті жұмыстағы қарапайым рөлі.

Білуі қажет:

Тірі жүйенің негізгі өмір сүру заңдылықтарын білу, табиғаттағы қарым-қатынасы, адамның қоршаған ортаға әсер ететін мінезі. Табиғи және техногенді факторлар экологиялық оқиғаға әсерлесуі.

Пәнді игерудегі міндеті:

Биотехнологтарды дайындау оқу курсының алғышқы этабы студенттерге өз мамандығын терең білуіне мүмкіндік береді, семинарлық және практикалық сабақтарға теориялық бекіте білу.

Практикалық дағдыларды меңгеруге:

Техникалық қауіпсіздік ережесін сақтау, лабораториялық ыдыс және құралдар жеке жұмыс оқулығы және арнайы әдебиет; жоспарлау және эксперимент жасау, нәтиже бойынша интерпретация, биотехнологиялық тапсырманың есептік және теориялық мінездемесі.

Айрықша деректемелері:

Пәнді игеру үшін келесі пәндерді игеру қажет: Тақырыптық көрсетілімдер.

Пән	Бөлімдер атауы (тақырып)
Микроорганизмдер экологиясы	Микроорганизмдердің мофологиясы мен номенклатурасы.

	Микроорганизмдер және өмір сүру ортасы (топырақ, су, ауа, әртүрлі субстраттар)
Экология және даму тұрақтылығы	1. Биосфера-ғаламдық экожүйе
	2. Экожүйедегі популяция
	3. Экожүйедегі адам
	4. Биосферадағы адам
Өсімдік клеткаларының цитологиясы	1. Клеткалардың бөліну механизмі 2. Клеткалардың түзілуі және жойылуы

Тұрақты деректемелері:

Мамандық	Пән атауы
5В070100- «Биотехнология»	«Прокариоттардың гендік инженериясы»
	«Тамақ биотехнологиясы»
	«Микроорганизмдер биотехнологиясы»

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің атауы	Сабақтардың түрілері бойынша сабақ сыйымдылығы, с.		
	дәріс	практика	СОӨЖ
Лекция №1 Экологиялық биотехнологияның дамуына тарихи факторлары.	4		
Лекция №2 Ағын сулардың негізгі мінездемесі.	4		
Лекция №3 ОХТ және ОБТ негізінде әртүрлі өнеркәсіптік мысалдар.	4		
Лекция №4 Биотехнологиялық жолдарды жетілдіру интенсивті әдіспен тұрмыстық және өндірістік ағын сулармен қайта өңдеу.	4		
Лекция №5 Ағын суларды тазартуда аэробты және анаэробты процесстер, оның мінездемесі.	2		

Лекция №6 Реакторларды ағын суларды аэробты тазаруда қолдану. Гомогенді ректордың жұмыс схемасы.	4		
Лекция №7 Қатты қалдықтарды жүзеге асыру.	2		
Лекция №8 Газ-аулық шығынның биотазалығы.	2		
Лекция №9 Ксенобиотикалық биодеградация.	4		
Тәжірибиелік жұмыс №1 Микроорганизмдердің өсуіне субстраттардың концентрациялық әсері.		1	
Тәжірибиелік жұмыс №2 Өсу жылдамдығын анықтау.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №3 Жаңа дайындау әдісін шығару және ерітінді концентрациясын есептеу.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №4 Микроорганизмдер биотехнологиялық өндірісте.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №5 Адам және жануар нәруызын алу.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №6 Микробтық нәруыз алу және синтездеу.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №7 Микроб синтезі.		2	
Тәжірибиелік жұмыс №8 Биоэнерготехнология.		2	
СӨЖС тақырыбы №1 Қазіргі заманғы қоғамдағы экологиялық иотехнология пәні мен тапсырмасының мәні.			4
СӨЖС тақырыбы №2 Биогеохимиялық цикл.			5
СӨЖС тақырыбы № 3 Зат айналымындағы микроорганизмдердің рөлі.			4
СӨЖС тақырыбы №4 Азот, күкірт, оттегі, көміртек айналымындарының схемасы			4

СӨЖС тақырыбы №5 Топырақ пен су айдындарында табиғи экологжүйедегі микроорганизмдермен өзара байланысы.			5
СӨЖС тақырыбы №6 Синтрофизм			4
СӨЖС тақырыбы №7 Өсімдіктегі микроорганизмдердің өзара қатынасы.			5
СӨЖС тақырыбы №8 Тұрмыстық, өндірістік және ауыл шаруашылық ағындары, оның құрамы және сапалық бағасы.			4
Барлығы:	30	15	45

ОСӨЖ бойынша тақырыптық жоспары

ОСӨЖ тақырып атауы	Сабактың мақсаты	Сабактың өткізу түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылған әдебиеттер
Тақырып №1 Қазіргі заманғы қоғамдағы экологиялық иотехнология пәні мен тапсырмасының	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с. 7-14]
Тақырып №2 Биогеохимиялық цикл.	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с. 106-117]
Тақырып №3 Зат айналымындағы микроорганизмдердің рөлі.	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с. 106-117]
Тақырып №4 Азот, күкірт, оттегі, көміртек айналымындарының схемасы	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с.106-117]
Тақырып №5 Топырақ пен су айдындарында табиғи экологжүйедегі микроорганизмдермен өзара байланысы.	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с.106-117]
Тақырып №6 Синтрофизм	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с.106-117]
Тақырып №7 Өсімдіктегі микроорганизмдердің өзара қатынасы.	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с.106-117]

Тақырып өндірістік және шаруашылық оның құрамы және бағасы	№8 Тұрмыстық және ауыл ағындары, және сапалық	Тақырыпта білімді тереңдету	Топпен талқылау	СӨЖ-ді тексеру	[4, с. 14-20]
---	---	-----------------------------	-----------------	----------------	---------------

СӨЖ тақырыптық жоспары

1. Экологиялық биотехнология ғылымы турал мағлұмат беріңіз(баяндама презентация).
2. Қазіргі заманғы экологиялық биотехнологияға мінездеме беріңіз.
3. Қазіргі кездегі экология жағдайын көрсетіңіз.
4. Тірі жүйе мен эмердженттік құрлымына әртүрлі мысал келтіріңіз.
5. Биологиялық жүйенің қағидаларн көрсетіңіз.
6. В.Н.Вернадскийдың өағидаларын көрсетіңіз.
7. Экосферадағы ағын энергиясы «Ереже 10% » «Ереже 1%».
8. Биологиялық айналым. Фосфор, оттег, азот, көміртек глобальды айналымы.
9. Ағын сулардың маңызды ерекшеліктері қандай?
10.Тұрмыстық, өндірістік және ауыл шаруашылық ағындары, оның құрамы және сапалық баға беруді түсіндіру.
- 11.ОХТ (оттегін химиялық тұтыну) және ОБТ (оттегін биологиялық тұтыну) оның мінездемесі және болжау мәні. ОХТ және ОБТ бойынша кәсіпорындарға мінездеме беріңіз.
- 12.Биотехнологиялық жолдарды жетілдіру интенсивті әдіспен тұрмыстық және өндірістік ағын сулармен қайта өңдеу әдісі немен аяқталады?
13. Интивикациялық процесс кеністікегі әртүрлі микробтық консорциум, артықшылығымен кемшілігі туралы әдісін бағалау.
14. Рекомбинантық штамдарды қиын еритін, улылығы жоғары немесе хош иісті заттарда кеңінен қолдану ерекшелікткрі қандай?
15. Газды ауа және суластағыш заттардың арасындағы айырмашылықтарды түсіндіріңіз.
16. Ауаны тазалаудың биологиялық ерекшеліктері қандай?
17. Биологиялық ауа тазалау үшін қағидалы схеманы өңдеу қандай қажеттілікті тудырады?
18. Биоскруббер функциясының қағидасын көрсетіңіз.
19. Биофилтрлі биоскруббердің технологиялық мінездемесін көрсетіңіз.
20. Газды ауа және суластағыш заттардың арасындағы айырмашылықтарды түсіндіріңіз.
21. Ауаны тазалаудың биологиялық ерекшеліктері қандай?
22. Биологиялық ауа тазалау үшін қағидалы схеманы өңдеу қандай қажеттілікті тудырады?
23. Биоскруббер функциясының қағидасын көрсетіңіз.
- 24.Биофилтрлі биоскруббердің технологиялық мінездемесін көрсетіңіз.

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырмалардың мазмұны және мақсаты	Ұсынылған әдебиеттер	Орындау ұзақтығы	Бақылау формасы	Тапсыру уақыты
№1 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	2 апта
№1 практикалық жұмысты орындау	Теориялық білімді бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	2 апта	ағымдық	3 апта
№2 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	3 апта
Дәрістің қысқаша жазбасын тексеру	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		3 апта	ағымдық	3 апта
№3 СӨЖ орындау	-	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	аралық	4 апта
№2 зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	2 апта	ағымдық	6 апта

№4 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	5 апта
Дәрістің қысқаша жазбасы н тексеру	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		3 апта	ағымдық	6 апта
№5СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	6 апта
№3 зертхана лық жұмыст ы орындау	-	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	9 апта
№1 Бақылау жұмысы н орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 байланыс сағаты	аралық	7 апта
№1 Аралық бақылау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	[1],[2],[4] Дәрістің қысқаша жазбасы	1 байланыс сағаты	аралық	7 апта
№6 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	7 апта

№7 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	8 апта
№8 СӨЖ орындау	-	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	9 апта
№4 зертхана лық жұмыст ы орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	2 апта	ағымдық	12 апта
Дәрістің қысқаша жазбасы н тексеру	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		3 апта	ағымдық	9 апта
№9 СӨЖ орындау	-	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	10 апта
№10 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	11 апта
Дәрістің қысқаша жазбасы н тексеру	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		3 апта	ағымдық	12 апта

№5 зертхана лық жұмыст ы орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	3 апта	ағымдық	15 апта
№11 СӨЖ орындау	-	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	12 апта
№12 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	Ағымдық	12 апта
№13 СӨЖ орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	Дәрістің қысқаша жазбасы, бақылау тақырыптар бойынша	1 апта	ағымдық	13 апта
№2 Бақылау жұмысы н орындау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту	[1],[2],[4] Дәрістің қысқаша жазбасы	1 байланыс сағаты	аралық	13 апта
№2 Аралық бақылау	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		1 байланыс сағаты	аралық	14 апта
Дәрістің қысқаша жазбасы н тексеру	Теориялық білімді бекіту және практикалық дағдыны бекіту		3 апта	ағымдық	15 апта
Емтихан	Пәннің материалдарын дамуын тексеру		2 байланыс сағат	қорытын ды	Сессия барысынд ы

Ұсынылған әдебиеттер

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии. –М. Колосс: Химия,2004.-295 с.
2. Сазыкин, Ю.О, Орехов С.Н. ,Чакалаева И.И. Биотехнология. –М.: АCADEMIA, 2007. -254 с.
3. Алмагамбетова К.Х. Биотехнология микроорганизмов. – Астана: ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,2013. -243 с.
4. Егорова, Т.А. , Клунова С.М. , Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М. : Академия, 2011. -208с.
5. Газалиев, А.М. , Андреева А.П. Основы биотехнологии. – Караганда : КарГТУ , 2011. – 227/1 с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология. Под ред. Акад. В. С.Шевелухи. , М: «Высшая школа», 2003.
7. Елинова Н.П. Основы биотехнологии. Санкт-Петербург, «Наука»1995.
8. Беккер М.Е. , Лиепиньш Г.К. , Райпулис Е.П. Биотехнология. М. , «Агропромиздат»,1990.
9. Бич Г. , Бест Д.И. и др. Биотехнология. Принципы и применение. М. , «Мир», 1988.
10. Промышленная микробиология. Под ред. проф. Егорова Н.С. , М. , «Высшая школа», 1987.

Қосымша :

1. Кенжебаева, С.С. Современные методы в биотехнологии. –Алматы : Бастау, 2013. -272 с.
2. Мановян, А .К. Технология переработки природных энергоносителей. –М. : Химия: КолосС,2004. -455с.
3. Прищеп Т.П. Основы фармацевтической биотехнологии Томск : НТЛ : Сибирский Государственный Медицинский Университет, 2006. -251 с.
4. Стахеев, И.В. , Коломеиц Э.И. , Здор Н.А. Биотехнология малооборотного производства микробного протеина. –Минск : Наука и техника, 1991. -264 с.
5. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. Пер. С англ. , М. , «Мир», 1987.
6. Каравайко Г. И. , Кузнецов С.И. , Голомзик А.И. Роль микроорганизмов в выщелачивании металлов из руд. , М., Высшая школа, 1987.
7. Воробьева Л.И. Микробиологический синтез витаминов. М. , «МГУ», 1981.
8. Грачева И.М. , Гаврилова Н.Н. , Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М. ,1980.
9. Каралиншь Р.Я. , Пронон А.К. Биосинтез органических кислот. Рига, «Знание», 1972.
10. Мосичев М.Г. , Литц Н. , Мюнх Т.Д. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. М. , 1997.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША
ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ
(SYLLABUS)**

«Экологиялық биотехнологиясы» пәні

Экологиялық биотехнологиясы және қоршаған ортаны
қорғау ортаны қорғау модулі

31.03.2004 ж. № 50 мемл. бас. лиц..

Баспаға ____ 20__ ж. қол қойылды. Пішіні 90x60/16. Таралымы ____ дана

Көлемі ____ оқу бас. п. № _____ тапсырыс Бағасы келісілген

100027. ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56