

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**«Бекітемін»**  
**Ғылыми кеңесінің төрағасы,**  
**КарМТУ ректоры**  
\_\_\_\_\_ **А.М. Ғазалиев**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20 ж.**

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

BUA 3302 – Биотехнология үрдістері мен аппараттары пәні

BUA 29 Биотехнологиядағы үрдістер мен аппараттар модулі

5B070100 - «Биотехнология» мамандығы

Тау-кен факультеті

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Студенттерге арналған дисциплина бойынша оқу бағдарламасы (syllabus) :  
аға оқытушы Кабылбекова Гаухар Кайыркеновна

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасының отырысында талқыланған.  
Хаттама № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
Каф.меңгерушісі \_\_\_\_\_ С.К.Кабиева « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
(қолы)

Тау-кен факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен бекітілді  
Хаттама № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
Төрайым \_\_\_\_\_ А.Т.Такибаева « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.  
(қолы)

## Оқытушы жайында контактілік мәлімет

Т.А.Ә. Кабылбекова Гаухар Кайыркеновна

**Ғылыми дәрежесі, атағы, қызметтік міндеті** биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Өндірістік экология және химия кафедрасы ҚарМТУ-нің V корпусында орналасқан (Терешкова көшесі, 19), аудитория 32, контакт телефон 56–79–32.

### Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредит саны	ESTS	Сабақ түрі				СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі	
			Байланыс сағаттарының саны			СОӨЖ сағаттарының саны				Жалпы сағаттар
			Дәріс	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
5	2	3	15	15	-	30	60	30	90	емтихан

### Пәннің сипаттамасы

«Биотехнология үрдістері мен аппараттары» пәні 5B070100 – «Биотехнология» мамандығының мамандандырылған циклы (міндетті компоненті) болып табылады.

### Пәннің мақсаты

«Биотехнология үрдістері мен аппараттары» оқытылу курсының мақсаты студенттердің биотехнологиялық құрылғыларының құрылысы мен эксплуатациясын теориялық және практикалық тұрғысынан меңгеру болып табылады.

### Пәннің міндеті

– технологиялық режимдегі оптимальды және рационалды құрылғыларымен, биосинтезді жүзеге асыратын жаңа түрдегі технологиялық құрылғыларымен таныстыру;

– фитобиотехнологиялық, зообиотехнологиялық өнімнің аппараттық жабдықталуын оқыту;

– шикізат және қоректік заттардың қасиеттерін қамтамасыз ететін биообъектінің өсуі туралы, биообъектінің мәдениеттендірілуі асептикалық тұрғыдан әзірлеу және сүйемелденуі туралы мағлұмат беру.

– қажетті толық нақты өнім алу үшін әдіс бағасы және критериялық таңдауы туралы мағлұмат беру; биоөнімдердің жеке технологиялық схемасы туралы.

Оқыту нәтижесінде берілген пән бойынша студенттер білуге міндетті:

### Түсінігі болу:

– ағынды ферменттер, биосинтездің негізгі үрдістері туралы;

– биосинтездік өнімдердің аппараттық және үрдістік бөлінуі мен тазалануы туралы;

– биотехнологиялық өнімдер мен биотехнологиялық өндірістерге тиесілі талаптар жайлы;

- **білу:**
- биотехнологиялық процесстердің негізгі түсініктері;
- тағам және сусын өнімдерін таңдап алу үшін аминқышқыл, фермент, бактериалдық тыңайтқыштар өнімдерінің продукценттік критериясы.
- химиялық идентификациялық заттардың негізгі әдістері және оның реакцияға төзімділігін анықтау;
- битехнологиялық үрдістердің негізгі деңгейлері;

**Істей білу:**

- биотехнологиялық үрдістің нақты өткізілу шарты және продуцент түрі, аппарат таңдау;

-биохимиялық үрдістерді сипаттау;

**Практикалық дағдыны меңгеру:**

-биотехнологиялық құрылғыларды қолдану.

**Пререквизиттар**

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді меңгеру міндетті: Физика, Химия, Математика, Биотехнология негіздері, Биотехнология нысандары

**Постреквизиттар**

«Биотехнология үрдістері мен аппараттары» пәнін оқу барысында алған білімдер келесі пәндерді меңгеруге мүмкіндік береді: экологиялық биотехнологиясы, стандарттау, сертификаттау және өлшеу техникасы.

**Пәннің тақырыптық жоспары**

Бөлімнің аталуы, (тақырып)	Оқу түрі бойынша еңбек бөлінісі, с.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
Кіріспе	1	—	1	3	3
Микробиологиялық өндірістің аппараттық жабдықталуы	1	—	1	3	3
Биотехнологиялық үрдісті модельдеудің теориясы: жылу үрдісі және аппараты	1	—	1	3	3
Жылу және масса мөлшерінің ауысуының негізгі теориясы; ферменттегі жылу процессы	1	—	1	3	3
Микробты синтез өнімінің аппараттар мен үрдістерде бөлінуі	1	—	1	3	3
Контакт фазасы бетіндегі қозғалмайтын массаауысу үрдістері	2	—	2	3	3
Биотехнологиядағы мембраналық үрдістер	2	—	2	3	3
Фитобиотехнологиялық өндірістің аппараттық жабдықталуы	2	—	2	3	3
Өсімдіктің өсуіне қажетті биореакторлар	2	—	2	3	3
Зообиотехнологиялық өндірістің	2	—	2	3	3

Бөлімнің аталуы, (тақырып)	Оқу түрі бойынша еңбек бөлінісі, с.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СӨӨЖ	СӨЖ
аппараттық жабдықталуы					
<b>Барлығы:</b>	15	—	15	30	30

### **Зертханалық жұмыстың үлгісі**

1. Сірке қышқылының алынуы;
2. Культуральді сұйықтықтан соңғы биосинтез өнімінің бөлінуі;
3. Микроорганизмнің жасушасынан соңғы биосинтез өнімінің бөлінуі;
4. Биомасса ашытқысындағы микробты препараттардың (кептірілген)

алынуы;

### **СӨЖ тапсырмаларының бақылау сұрақтары:**

1. Биотехнологиялық өндірістің негізгі бөлімдерінің сипаттамасы;
2. Биотехнологиялық үрдістердің өтуіне қажетті есеп пен аппаратты таңдау;
3. Негізгі өндірістік операцияларға өнімдерді дайындау үшін қажетті технологиялық жабдықтар;
4. Ферменттер, ферментация процессінің кейбір аспектілері;
5. Технологиялық құрылғыларына қойылатын негізгі талаптар;
6. Зерттеу үрдістері және оларды модельдеу әдістері;
7. Биотехнологиялық құрылғыларының залалсыздандыруының сақталуы;
8. Массауысу үрдістер;
9. Сорбциялық үрдістер.

### **Студенттің білімін бағалау талаптары**

Пән бойынша емтихандық баға аралық бақылау бойынша үлгерімнің максималды балы (60%дейін) және қорытынды аттестация (емтихан) (40% дейін), сонымен балл 100% құрайды.

### **Пән бойынша тапсырмалардың орындалу және тапсыру кестесі**

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру ұзақтығы	балл дар
СӨЖ орындалуы № 1	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Аралық	1 апта	1
СӨЖ орындалуы № 2	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын	1 апта	Аралық	2 апта	1

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру ұзақтығы	балл дар
	у	материалдарды зерттеу				
СӨЖ орындалуы №3	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Мерзімдік	3 апта	1
Зертханалық жұмыс № 1	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	3 апта	Аралық	3 апта	3
Дәріс конспектілерін тексеру	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру		3 апта	Аралық	3 апта	2
СӨЖ орындалуы № 4	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Аралық	4 апта	1
СӨЖ орындалуы № 5	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Аралық	5 апта	1
СӨЖ орындалуы № 6	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Аралық	6 апта	1

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру ұзақтығы	балл дар
Зерханалық жұмыс № 2	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	3 апта	АҒЫМДЫҚ	6 апта	3
Дәріс конспектілері н тексеру	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру		3 апта	АҒЫМДЫҚ	7 апта	2
№ 1 бақылау жұмысының орындалуы	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 байланыс сағаты	АҒЫМДЫҚ	7 апта	7
Аралық бақылау № 1	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 байланыс сағаты	Аралық	7 апта	4
СӨЖ орындалуы №7	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	8 апта	1
СӨЖ орындалуы № 8	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	9 апта	1
Зертханалық жұмыс № 3	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	9 апта	3
Дәріс	Теориялық		3 апта		9 апта	2

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру ұзақтығы	балл дар
конспектілері н тексеру	білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру			АҒЫМДЫҚ		
СӨЖ орындалуы № 9	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	10 апта	1
СӨЖ орындалуы № 10	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	11 апта	1
СӨЖ орындалуы № 11	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	12 апта	1
Зерханалық жұмыс № 4	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	2 апта	АҒЫМДЫҚ	12 апта	3
Дәріс конспектілері н тексеру	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру		3 апта	АҒЫМДЫҚ	12 апта	2
СӨЖ орындалуы № 12	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	АҒЫМДЫҚ	13 апта	1
№ 2 бақылау жұмысының орындалуы	Теориялық білім мен практикалық	Дәріс конспектілері, тақырыптар	1 байланыс сағаты	АҒЫМДЫҚ	14 апта	8



Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру ұзақтығы	балл дар
	дағдыларды шоғырландыру	бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу				
Дәріс конспектілері мен тексеру	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру		3 апта	Ағымдық	14 апта	3
Аралық № 2	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	[1], [2], [4], конспекты лекций	1 байланыс сағаты	Ағымдық	14 апта	5
СӨЖ орындалуы № 13	Теориялық білім мен практикалық дағдыларды шоғырландыру	Дәріс конспектілері, тақырыптар бойынша бақыланатын материалдарды зерттеу	1 апта	Ағымдық	15 апта	1
Емтихан	Пәндік материалды меңгергендігі мен тексеру	Барлық негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 байланыс сағаты	Қорытынды	Сессия аралығы	40
Барлығы						100

### Саясат және процедуралар

«Үдерістер және аппараттар» пәнін оқу кезінде келесі ережелерге бағынуды өтінемін:

1. сабаққа кешікпеу
2. сабақты себепсіз босатпау, ауырған жадайда дәрігердің анықтасын әкелу, басқа жағдайда түсініктеме жазу.
3. Студенттің міндетіне сабақтың барлық түріне қатысу кіреді.
4. Оқу процессінің күнтізбелік кестесіне сәйкес студент барлық бақылау жұмыстарын тапсыруға міндетті.
5. Практикалық және зертханалық сабақтарды босатқан жағдайда оқытушының белгілеген уақыты аралығында босатқан күндердің орынын толтыру.
6. Ұялы телефонды өшіру
7. Оқу процессіне белсенді қатысу
8. Ұй жұмыстарын уақытында орындау.
9. Оқытушының рұқсатынсыз себепсіз аудиториядан шықпау.

10. Оқытушыға және группаластарға төзімді, мейірімді, ашық болу керек.

#### **Ұсынылған әдебиеттер тізімі**

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: Академия, 2008.- 208 с.;
2. Бирюков В.С. Основы промышленной биотехнологии. М.: КолосС, 2004. 296 с.
3. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. М.: Академия, 2007.- 254 с.;
4. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии. – М.: Наука, 2008.- 335 с.
5. Тимошенко Л.В., Чубик М.В. Основы биотехнологии.- Томск, изд-во ТПУ, 2009.- 196 с.

#### **Қосымша әдебиеттер тізімі**

6. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение //М.: Мир.- 2002.- 589 с.
7. Нетрусов А.Н. Практикум по микробиологии. М.:Изд.центр «Академия», 2005

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

Биотехнология үрдістері мен аппараттары пәні

«Кәсіби-бағытталған» модулі

Мем. баспа. Лиц. №50 от 31.03.2004 ж.

Мерге жазылды \_\_\_\_\_.20\_\_ г. Формат 90x60/16 . Тираж \_\_\_\_ дана.  
Көлемі \_\_\_\_ оқу.шығ.б. Тапсырыс № \_\_\_\_\_ Бағасы келісім бойынша

---

100027 ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары , 56.