

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ**

Университеттің ғылыми-әдістемелік кеңесінде бекітілді

Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_ 2022 ж.

Академиялық мәселелер бойынша  
Басқарма мүшесі-проректор

\_\_\_\_\_ Жакыпова  
Ф.Н.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 ж.

**«5В070100-Биотехнология» мамандығы бойынша**  
**Кешенді емтихан бағдарламасы**

«5B070100 – Биотехнология» мамандығы бойынша эксперименттік білім беру бағдарламасы және элективті пәндер каталогы негізінде әзірленді.

Молекулалық биология және генетика кафедрасының мәжілісінде қаралып ұсынылды.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж., хаттама №\_\_

Кафедра меңгерушісі б.ғ.к., доцент м.а. \_\_\_\_\_ Жунусбаева Ж.К.  
(қолы)

Факультеттің әдістемелік (бюро) кеңесінде ұсынылды.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж., хаттама №\_\_

Төрайымы \_\_\_\_\_  
(қолы)

Биология және биотехнология факультетінің Ғылыми Кеңесінің отырысында ұсынылды.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж., хаттама №\_\_

Ғылыми Кеңес төрағасы  
б.ғ.д., профессор \_\_\_\_\_ Заядан Б.Қ.  
(қолы)

## **1. Емтихан өткізудің мақсаты мен міндеттері:**

5B010700 – Биотехнология мамандығы бойынша эксперименттік білім беру бағдарламасы қорытынды мемлекеттік аттестациямен (ҚМА) аяқталады. Аттестация негізінде кешенді емтихан тапсырылады және дипломдық жұмыс (жоба) қорғалады. Қорытынды аттестацияға оқу-жұмыс жоспары мен оқу бағдарламасының талаптарына сай оқу үдерісін аяқтаған студенттер жіберіледі.

Кешенді емтихан мамандықтың академиялық күнтізбесі мен жұмыс-оқу бағдарламасында көрсетілген мерзімде, дипломдық жұмысты қорғаудан 1 ай бұрын өткізіледі.

Кешенді емтиханның мақсаты «5B070100-Биотехнология» мамандығын бітірушінің эксперименттік білім беру бағдарламасы пәндерінен игерген білімін, дайындық дәрежесін, сонымен қатар дағдылану деңгейі мен алынған білімді қолдана білу қабілетін мамандық бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының талаптарына сәйкестігін анықтау. Кешенді емтихан бакалаврдағы білім беру бағдарламасының базалық міндетті пәндерінен құралған.

Кешенді емтиханды сәтті тапсырған студент, дипломдық жұмысты (жобаны) қорғауға жіберіледі.

Қанағаттанарлықсыз баға алған студент кешенді емтиханды тек қана келесі қорытынды аттестация кезінде тапсырады.

Бағдарламада биотехнология мамандығын даярлауда эксперименттік оқу білім беру бағдарламасына сай негізгі міндетті пәндер бойынша сұрақтар қамтылған.

## **2. Емтихан бағдарламасына енгізілген пәндер тізімі**

Мемлекеттік (кешенді) емтихан бағдарламасына мына пәндер енгізілді:

### **1.Блок**

- 1.OB1205 «Биотехнология нысандары» пәні.
- 2.OBM414 «Микроорганизмдер биотехнология негіздері» пәні.
- 3.PAB3219 «Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар» пәні.

### **2 Блок**

- 1.NBV1212 «Төменгі молекулалық биологиялық заттар» пәні
- 2.OBR2415 «Өсімдіктер биотехнологиясының негіздері» пәні
- 3.BCh2207 «Биохимия» пәні

### **3 Блок**

- 1.OBZh2416 «Жануарлар биотехнологиясының негіздері» пәні
- 2.OMG2215 «Жалпы және молекулалық генетика» пәні
3. MB3216 «Молекулалық биология» пәні

## **3.Әрбір пән бойынша тақырыптар және ұсынылатын әдебиеттер тізімі**

### **1. OB1205 «Биотехнология нысандары. Жануарлар биотехнологиясы» пәні. 3 кредит**

Биотехнологиялық маңызы бар өнім көзі болып табылатын, экономикалық тиімді нысаналар; биотехнологиялық өзекті теориялық және практикалық мәселелер; *In vitro* жағдайында клеткаларды өсіру; клеткаларды өсіру әдістері, өнеркәсіптік өндірісте пайда-

лану үшін биологиялық нысандарды іріктеу; биотехнологиялық маңызды нысаналар; биотехнология нысандарын ұйымдастырудың құрылымдық және функционалдық ерекшеліктері; биологиялық белсенді қосылыстарды өндірушілерді іріктеу; клеткалық және гендік инженерия; өндірістік штаммдардың өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері; зертханада биологиялық нысандарды өсіру жағдайлары; өнеркәсіптік өндірістік биологиялық нысандарды қолдану; биотехнологиялық нысандардың іс жүзінде пайдалы қасиеттерін іріктеу; биотехнология нысандардың өзіндік қасиеттерін жетілдіру принциптерін оңтайлы қолдану.

#### Ұсынылатын әдебиеттер

1. Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию. М., «Академия», 2014.
2. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А.. Биотехнология: теория и практика – Москва, 2009.
3. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., «Академия», 2006.
4. Дитченко Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений. Минск, БГУ, 2007. 102 стр.
5. Авксеньева, О. А., Петренко В.А. Биотехнология высших растений. Культура in vitro. Учебно-методическое пособие. Харьков Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2011. – 60 с. – 2011.
6. Решетников В., Спиридович Е., Фоменко Т. Александр Носов, Растительная биотехнология – способ рационального использования биосинтетического потенциала. Наука и инновации. №5 (135) Май 2014

#### **2. ОВМ414 «Микроорганизмдер биотехнология негіздері» пәні. 3 кредит**

Микробиологиялық процестерінің принциптері мен ерекшеліктері; өндірістік микроорганизмдердің жоғары өнімді штамдарын алу; оларды өсіру мен сақтау жөнінде түсінік беру. Антибиотиктер, ферменттер, аминқышқылдары, полисахаридтер, органикалық қышқылдар мен нейтральды өнімдер, өсімдіктерді қорғау мен тыңайтуға арналған бактериалды препараттар, бір клеткалы организмдер белогын өндірісте өндіру тәсілдерімен таныстыру.

Медицина қажетті биологиялық белсенді заттар және дәрілік препараттар (интерферондар, инсулиндер, адамға қажет өсу гормондары, моноклонды антиденелер), өсімдіктерді аурулардан және зиянкестерден сақтайтын микробиологиялық қорғаулары, топырақтың құндылығын арттыру үшін бактериалды тыңайтқыштар мен өсу реттеушілерін алу; құнды жемдік қоспалар мен биологиялық белсенді заттар (жемдік белок, аминқышқылдары, ферменттер, витаминдер, ветеринарлық препараттар); тағамдық, химиялық, микробиологиялық және басқа да өндірістік саласындағы жаңа технологияларды пайдалана отырып құнды өнімдерді алу; ауылшаруашылық, өндірістік және қалдық қайта өндіру технологиясын қарастыру.

#### Ұсынылатын әдебиеттер

1. Әлмагамбетов К.Х. Биотехнология негіздері. Астана, 2008.
2. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология – Москва, 2010.
3. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Панфилов В.И.. Биологическая безопасность биотехнологических производств – Москва, 2010.
4. Егорова Г.Н., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М., «Академия», 2006.

5. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., «Академия», 2006.
6. Алмагамбетов К.Х. Основы биотехнологии. Астана, 2006.
7. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А.. Биотехнологии: теория и практика – Москва, 2009.

### **3. РАВ3219 «Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар» пәні. 3 кредит**

«Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар» пәнін оқу барысында студенттер микробиологиялық өндірістердегі технологиялармен танысады. Микроорганизмдердің биотехнологиялық өндірістерде пайдаланатын негізгі өкілдері туралы, құрал-жабдықтар туралы, тірі организмдер ортасындағы орнымен, бактериялардың құрылысымен, метаболизмімен, генетикалық аппараттарымен танысады. Қазіргі таңдағы биотехнология туралы толық және жан-жақты мағлұматты білу үшін микроорганизмдердің метаболиттерін, оның биосферадағы биогеохимиялық процестерге қатысуын білуі тиіс. Пәннің маңыздылығы: биотехнологиялық өндірісте микроорганизмдердің адамның өмірінде алатын орнына көңіл бөлінген, сондықтан биотехнологиялық өндірісті өңдеуде орнын ескеру қажет.

Микробиологиядағы өндірістің жетістіктері. Өндірісте болатын негізгі терминдер және анықтамалар. Микробиологиялық процестердің негізгі үш кезеңдеріне жалпы сипаттама. Ферментацияға дейінгі кезең. Ферментациялық кезең және пост ферментациялық кезең. Биореактордың түрлері. Биотехнологиядағы процестерді модельдеу теориясы; Технологияны дамыту мақсатында қолданылуы мүмкін математикалық модельдерге сипаттама. Жылулық процестер және аппараттар. Жылу және масса көлемін ауыстырудың теориялық негіздері; Ферментердағы жылулық процестер. Микробты синтез өнімдерін бөлудің аппараттары және процестері. Дақылдық сұйықтықтан мақсатты өнімді бөліп алу. Сепарация. Экстракция. Буландыру. Масса алмасуға арналған қондырғыларға сипаттама. Механикалық араластырғыштар. Барботажды колонналар. Ішкі рециркуляциялық эрлифиті реакторларға сипаттама. Биотехнологиядағы мембраналық процестер. Фльтрацияның ақырғы міндеті. Дақылды сұйықтықты электролиттермен өңдеу. Коагуляция мүмкіндігі. Кері осмос пен ультрафильтрация аппараттары. Фитобиотехнологиялық өндірістердің аппараттармен жабдықталуы. Өсімдік өсіруге арналған биореакторлар. Өсімдік өсіруге арналған суспензиялық орталарға сипаттама. Зообиотехнологиялық өндірістердің аппараттармен жабдықталуы. Микробиологиялық өндірісте ірімшікті алу технологиясы.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер**

1. Кистаубаева А.С. Өндірістік биотехнология / Оқулық. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 118 бет.
2. Егорова Г.Н., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М., «Академия», 2006.
3. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., «Академия», 2006.
4. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А.. Биотехнологии: теория и практика – Москва, 2009.
5. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология – Москва, 2010.
6. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Панфилов В.И.. Биологическая безопасность биотехнологических производств – Москва, 2010.
7. Әлмагамбетов К.Х. Биотехнология негіздері. Астана, 2007.
8. Әлмагамбетов К.Х. Микроорганизмдер биотехнологиясы. Астана, 2008.

#### **4.NBV1212 «Төменгі молекулалық биологиялық заттар» пәні. 3 кредит**

«Төменгі молекулалық биологиялық заттар» пәні тірі организмде тіршілік барысында түзілетін және қызмет атқаратын биологиялық қосылыстарды зерттейді, яғни тірі ағзаларда қызмет атқаратын органикалық қосылыстардың құрамын, құрылысын, қасиеттерін, қызметтерін, құбылыстарын, құрылыстары мен қызметтерінің өзара байланысын зерттейді.

Табиғи биологиялық қосылыстарды молекулалық салмағына байланысты төмен және жоғары молекулалық заттарға жіктейді. Молекулалық салмағы төмен биологиялық қосылыстардың маңыздылығы өте жоғары, себебі түрлі қызмет атқарады, соның ішінде биополимерлердің құрылымдық компонентері, биореттегіштер, дәрілік препараттар болып табылады, әртүрлі ағзалардың арасында химиялық байланыстарды қамтамасыз етеді, қоршаған ортаның зиянды әсерінен қорғайды. Олардың химиялық құрылыстары әртүрлі: алифатты, алициклды, ароматты және гетероциклды қосылыстар. Төмен молекулалық қосылыстардың құрамындағы атомдардың орналасуына және құрамына кіретін функционалды топтарына, санына байланысты, олар алифатты, карбо- және гетероциклды және моно- немесе полифункционалды қосылыстар болады. Олар: қаныққан, қанықпаған алифатты және ароматты көмірсутектердің туындылары, карбон қышқылдары, спирттер, альдегидтер мен кетондар; биологиялық маңызды гетерофункционалды қосылыстар: оксикышқылдар, аминқышқылдар, оксиальдегидтер мен, оксикетондар, оксоқышқылдар, нуклеин қышқылдарының, витаминдердің, пигменттердің, олиго- және полисахаридтердің, т.б. құрамына кіретін биологиялық маңызды бесмүшелі және алтымүшелі гетероциклды қосылыстар. Сонымен қатар, оларға ерекше арнайы қызмет атқаратын биологиялық белсенді пептидтер, алкалоидтар мен антибиотиктер жатады.

Ароматты қосылыстар. Органикалық қосылыстар, олардың жіктелуі. Қаныққан алифатты қосылыстар. Гибридизация процесі, гибридтелген электрондық бұлттардың түзілуі. Қанықпаған алифатты көмірсутектер. Индуктивті және мезомерлі эффекттердің мағынасын және айырмашылығы. Спирттердің жіктелуі. Карбонил тобы бар табиғи қосылыстар. Оксальдегидтер мен оксикетондар. Нуклеин қышқылдарының құрамындағы биологиялық маңызды гетероциклды қосылыстар.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер**

##### **Негізгі:**

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. Учебник для вузов.– М.: Дрофа.– 2004.– 640 б.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия. – М.: Дрофа. – 2010. - 416 с.
3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия. – М.: ГО-ЭТАР-МЕДИЯ. – 2013. - 416 с.
4. Племенков В.В. «Введение в химию природных соединений». Казань. - 2001 г.
5. Белобородов В., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. 1,2 т. – М.: Дрофа. – 2008. – 640 с.
6. Белянин М.Л. «Биологически активные вещества природного происхождения» Томск. Изд. Томского политех. Университета. 2010 г.

##### **Қосымша:**

1. Лоуренс Харвуд, Джон Мак-Кендрик, Роджер Уайтхед Наглядная органическая химия. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2008. – 112 с.

### **5.OBR2415 «Өсімдіктер биотехнологиясының негіздері» пәні. 3 кредит**

Өсімдіктер биотехнологиясының негіздері пәні және оның негізгі бағыттары мен міндеттері. Өсімдік клеткаларын өсірудің қысқаша тарихы. Өсімдік клеткаларын *in vitro* жағдайында өсіру әдістері, Қоректік орталар. Клеткаларды өсіруге қажетті жағдайлар. Қаллусты алу және оны өсіру. Клеткаларды сұйық қоректік ортада өсіру. Жасанды қоректік ортада өсетін клеткалардың биологиясы. Дифференциация, морфогенез және регенерация. *In vitro* жағдайында өсірілетін клеткаларда өтетін морфогенез және регенерация процестері. Жасанды қоректік ортада өсірілетін клеткаларды өсімдіктер биологиясының теориялық мәселелерін зерттеу үшін пайдалану. *In vitro* жағдайында өсірілетін клеткаларды биотехнологияда пайдалану. Өсімдік клеткаларын биосинтездік өнеркәсіпте пайдалану. Экономикалық маңызды заттарды өндірудің клеткалық технологиялары. Өсірілетін клеткаларда қосымша заттардың қоры жинақталуына әсер ететін факторлар. Клеткаларды өсіру жүйелері. Қосымша заттарды алу үшін клеткалық технологияларды дайындау жұмысының кезеңдері. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту. Өсімдіктерді сауықтыру технологиясы. Прогамдық және постгамдық сәйлессіздікті *in vitro* жағдайында жеңу. Гаплоидтық технология негіздері. Клеткалық инженерия негіздері. Сомалық бұдандастыру негіздері. Өсімдік клеткаларының *in vitro* жағдайында өзгергіштігі және оны селекцияда пайдалану. Клеткалық селекция. Сомоклондық варианттар. Гендік инженерия негіздері. Гендік инженерияның мүмкіндіктері мен даму болашағы. Генофондты *in vitro* –да сақтау. Өсімдік биотехнологиясының болашағы.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер**

1. Уәлиханова Г.Ж. Өсімдік биотехнологиясы. Алматы: ЖШС «Дәурен», 2009. -336 б.
2. Уәлиханова Г.Ж., Есмағұлов Қ.Е. Өсімдіктер биотехнологиясының негіздері. Алматы, Республикалық баспа кабинеті, 1999.
3. Уәлиханова Г.Ж., Есмағұлов Қ.Е. Өсімдіктер биотехнологиясында пайдаланатын терминдердің орысша-қазақша түсіндірме сөздігі. Алматы, Қазақ университеті, 1997.
4. Полимбетова Ф.А., Сәрсенбаев Б.Ә. Өсімдіктер физиологиясы мен биотехнологиясы терминдерінің орысша-қазақша түсіндірме сөздігі. Алматы, Сөздік-Словарь, 1999.
5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М., ФБК-ПРЕСС, 1999.
7. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Дегтярев С.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М., Высшая школа, 1998.
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М., Мир, 2002.
9. Рахимбаев И.Р., Колумбаева С.Ж., Джокебаева С.А. Культура клеток и клеточная инженерия растений. Алматы: Изд. КазГУ, 1993.
10. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.М. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: ВО Агропромиздат, 1990.
11. Катаева В.Н., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М., Наука, 1983.

### **6. BCh2404 «Биохимия» пәні. 3 кредит**

Биологиялық химия – тіршіліктің молекулалық негізін құрады, тірі организмде өтетін процестерін терең түсіну үшін негізгі ғылым болып табылады. “Биохимия” пәнінің міндеті: студенттер биологиялық маңызды заттардың негізгі кластарын, құрамын, құрылысын, қасиеттерін, биологиялық қызметтерін, әсерінің механизмдерін; тіршілік процестерінде биологиялық заттардың өзгеруін, әрекетесуін, зат алмасуының негізгі жолдары мен биохимиялық жүйелерін оқып біледі; биологиялық заттардың құрамын, құрылысын, қасиеттерін зерттеу, биологиялық заттардың құрамында олардың сандық мөлшерін анықтау практикалық дағды алады; биотехнологияның міндеттерін шешу үшін пайдаланатын биохимиялық тәсілдері туралы білім алады.

Аминқышқылдар. Құрылымы, қасиеттері, түрлері. Полипептидтік тізбек. Пептидтік байланыс, тузілуі, қасиеттері. Ақуыздар, қарапайым, күрделі ақуыздар, құрылымы, мысалдары. Ақуыздардың құрылымының деңгейлері, бірінші, екінші, үшінші, төртінші реттік құрылымдары. Ақуыздардың қасиеттері, қызметі. Ферменттер, топтастыруы, қасиеттері, қызметі. Көмірсулар, топтастыруы, құрылымы, стереоизомерлері, қасиеттері, қызметтері. Моносахаридтер, олигосахаридтер, полисахаридтер, құрылымы, қызметтері.

Липидтер, топтастыруы, құрылымы, қасиеттері, триацилглицериндер, фосфолипидтер, қызметтері. Майда еритін витаминдер, суда еритін витаминдер, қызметтері. Витаминдер, түрлері, топтастыруы, қызметі. Нуклеин қышқылдары: ДНҚ, РНҚ. Құрылымы, қасиеттері, қызметтері. Нуклеотидтер, нуклеозидтер, азоттық негіздері. ДНҚ репликация. Белок биосинтезі. Зат алмасуы, гликолиз, лимон қышқылы циклы, тыныс алу тізбегі.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер**

1. Сеитов. Биологиялық химия. 2004.
2. Бейсембаева Р.Ұ., Төлегенова Б.Т. Биологиялық химия. Статикалық биохимиядан дәрістер курсы. Алматы. 2007.
3. Бейсембаева Р.Ұ., Төлегенова Б.Т. Биологиялық химия. Динамикалық биохимия. Оқу құралы. Алматы. 2008.
4. Сағатов Биологиялық химия
5. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия; Учебник для вузов. М. Дрофа., 2004. 638 с.
6. Березин И.В., Савин Ю.В.. Основы биохимии. 1990. Т. 1.
7. Анисимов А.А. и др. Основы биохимии. Москва. Высшая школа, 1986.

### **7. OBZh2416 «Жануарлар биотехнологиясы негіздері» пәні. 3 кредит**

Жануарлар биотехнологиясының пәні және оның әдістері. Кәзіргі заман биотехнологиясының негізгі бағыттары мен міндеттері. Биотехнологияның негізгі фундаментті - молекулалық биология және генетика. Тұқымқуалаушылықтың материалдық негіздері: ДНҚ және РНҚ. Бір организмдегі әр түрлі ұлпалардың соматикалық клеткаларының геномының ұрық геномымен ұқсастығы. Малды қолдан ұрықтандырудың негізгі бөлімдері (мысалда лабораториялық тышқан). Ұрғашы тышқанның суперовуляциясын қоздыру. Химера алу-дың тарихи зерттеулері. Біріншілік және екіншілік химерлігі. Үй жануарларының спонтанды түрдегі химерасы пайда болуы және табиғатты (фриматриндер). Жануарларды клондаудың тарихи зерттеулері. Ядролардың отырғызу көмегімен клондаудың әдістері. Генетикалық трансформация зерттеулерінің даму тарихы. Жануарлар клеткаларына бөтен ДНҚ-ны енгізу тәсілдері. Криоконсервация жайлы түсініктер. Гаметалар мен эмбриондардың криоконсервациясы генетикалық қорды сақтаудың бір жолы ретінде.



### Ұсынылатын әдебиеттер

1. Тұрашева С.Қ. Клеткалық биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір». 2011. – 260
2. Жұмабаева Б.Ә. Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясы, Алматы, Қазақ университеті, 2014.-180 бет.
3. Жұмабаева Б.Ә. «Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясына арналған лабораториялық жұмыстар» Алматы, Қазақ университеті, 2016.-237 бет.
4. Загоскина Н. В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. изд-во учебник и практикум для СПО 2-е издание, Москва. Юрайт. 2018. biblio-online.ru
5. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал. - Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б.
6. Мурашкина И.А., Васильев И.Б., Гордеева В.В. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств, - Иркутск:ИГМУ, -2015.-83 с.
7. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 185 с.
8. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 162 с.

#### Ғаламтор:

- 1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
- 2) Электронно-библиотечная система "Книга Фонд": <http://www.knigafund.ru>;
- 3) <http://www.fao.org/3/a1250r/a1250r00.pdf>
- 4) <https://www.uniface.kz/index.php?post=article&section=3&id=772>  
[https://www.kaznaru.edu.kz/page/RUMS/Typical\\_training\\_programs](https://www.kaznaru.edu.kz/page/RUMS/Typical_training_programs)

### 8. OMG2215 «Жалпы және молекулалық генетика» пәні. 3 кредит

Жалпы және молекулалық генетика пәні туралы түсінік және генетикада қолданылатын әдістер. Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік туралы түсінік. Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштіктің тірі ұйымның әртүрлі: молекулалық, клеткалық, организмдік және популяциялық деңгейлерінде көрінуі. Тұқымқуалаушылықтың цитологиялық негіздері. Клетканың бөлінуі. Гибридологиялық әдіс. Г. Мендель ашқан тұқымқуалау заңдылықтары. “Гаметалар тазалығы” заңы. Талдаушы будандастырудың маңызы. Көптік аллелизм. Аллельді гендердің өзара әсері: толық және толық емес доминанттылық, кодоминанттылық. Ажыраулардың статистикалық сипаты. Аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі: комплементарлық, эпистаз, полимерия. Гендер-модификаторлар. Гендердің плейотроптық әсері. Пенетранттылық және экспрессивтілік. Жыныс хромосомалары, гомо- және гетерогаметалы жыныс. Жынысты анықтаудың хромосомалық теориясы. Жыныспен тіркескен белгілердің тұқымқуалауы. Жыныс хромосомалары ажырамаған кездегі тұқымқуалау. Хромосомалардың бірінші және екіншілік ажырамауы. Жынысты анықтаудың баланстық теориясы. Интерсекстер. Гинандроморфизм. Гендердің тіркесуі. Кроссинговер. Кроссинговердің генетикалық дәлелі. Интерференция және коинциденция. Мутациялық өзгергіштік. Генеративті және соматикалық мутациялар. Гендік, геномдық, хромосомалық мутациялар. Гендік, геномдық және хромосомдық мутациялар. Популяциялық генетикасы, адам генетикасы және селекцияның генетикалық негізі.

### Ұсынылатын әдебиеттер

1. Жимулев С.Г. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск. Изд-во Сиб. АН. 2002.

2. Бакай А.В., И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. Генетика. М., Колос, 2007.
3. Бочков А.Н. Клиническая генетика. М., Колос, 2007.
4. Максимов Г.В., Степанов В.И., Василенко В.Н.. Сборник задач по генетике. Под ред. М.В. Супотницкого. Москва. «ВУЗовская книга». 2001.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. "Высшая школа", 1989.
6. Айала Д., Кайгер Дж. Современная генетика. "Мир", М., 1988.
7. Дубинин Н.П. Общая генетика. М., Наука, 1976.
8. Алиханян С.И. и др. Общая генетика. М., "Высшая школа". 1985.
9. Лобашев Н.Е. Генетика. МГУ, 1967.
10. Орлова Н.Н. Сборник задач по общей генетике. М., МГУ, 1982.
11. Берсімбаев Р.І., Мұқамбетжанов К.Қ. Генетика. Алматы: Қазақ университеті. 2002. 1-бөлім.
12. Берсімбаев Р.І., Мұқамбетжанов К.Қ. Жалпы және молекулалық генетика. Алматы: Қазақ университеті. 2005. 2-бөлім.

### **9.МВ3216 «Молекулалық биология» пәні. 3 кредит**

Нуклеин қышқылдарының құрылымы. Нуклеин қышқылдары: ДНҚ, РНҚ. Олардың жалпы сипаттамасы. Пуринді және перемидинді негіздер. Көмірсулы компоненттер. Нуклеотид құрамын анықтау. ДНҚ-ның нуклеотидтік тізбегін анықтау (секвенерлеу): Максам-гильберт әдісі. Нуклеин қышқылдарының генетикалық рөлі. Гриффитс, Эйвери және Херши и Чейз тәжірибелері. Уотсона-Крик моделі. Нуклеозидтер. Нуклеотидтер. ДНҚ-ның бірінші реттік құрылымы. ДНҚ-ның қосспиралды құрылымының биологиялық маңызы. В-, А- және Z-формалы ДНҚ. ДНҚ репликациясы. Репликацияның негізгі принциптері. ДНҚ репликациясының жартылай консервативтілігі механизмінің тәжірибелік дәлелдемесі. Мезельсон және Сталь тәжірибесі. Транскрипция және оның сатылары. Посттранскрипциялық модификация РНҚ – процессингі және сплайсингі. Прокариоттар мен эукариотты организмдердегі транскрипция ерекшеліктері. ДНҚ тәуелді РНҚ полимераза ферментінің қасиеті және қызметі. Аминқышқылдарының активтенуі қалай жүзеге асады? тРНҚ-ның құрамы мен қызметінің ерекшеліктері. тРНҚ-ның акцепторлық және адапторлық рөлі. Белок биосинтезі. Трансляция сатылары: инициация, элонгация және терминация. Генетикалық код. Оның негізгі қасиеттері. Кодон құрылымы. Жакоб-Моно моделі. Лактоза опероны. ДНҚ репарациясы. Репарация типтері. Фотореактивация. Қараңғылық эксцизионды репарация. Пострепликативті репарация.

#### **Ұсынылатын әдебиеттер:**

1. Коничев А.С., Молекулярная биология. М: Издательский центр «Академия», 2008 г.
2. Әбілаев С., Молекулалық биология және генетика. 2010 ж.
3. Сингер М., Гены и геномы. М: Мир, 1998г.
4. Уотсон Дж. Молекулярная биология гена. М.: Мир, 1978.
5. Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под ред. Спирина А.С. /-М.: Высшая школа, 1990.
6. Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка. /Под ред. Спирина А.С./-М.: Высшая школа, 1996.
7. Степанов В.М.. Молекулярная биология. Структура и функции белков. – М.:Высшая школа, 1996.
8. Альбертс Б., Брейм Д., Льюис Дж., Рефф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки в 5-и томах. – М.: Мир, 1994.

9. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х томах. – М.: Мир, 1998.
10. Уотсон Дж., Туз Дж., Куру Д.. рекомбинантные ДНК. М.: Мир, 1986.
11. Льюин Б. Гены. М.: Мир. 1987.
12. Сеитов З.С. Биологиялық химия. Оқу Қуралы. Алматы.: Қайнар, 1992, 382 б.
13. Алиқулов З. Беймаза молекула. Алматы: 1987, 153 б.
14. Г.Стент, Р.Кэлиндар. Молекулярная генетика. М. Мир, 1981.
15. Дж.Уотсон. Молекулярная биология гена. М., Мир, 1979.
16. Л. А. Остерман. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. М., Наука, 1981.

#### 4. Студенттер білімін бағалау критерийлері

Бітіруші мамандардың ғылыми-теориялық және практикалық дайындықтарының жоғарғы білімнің МЖМБС қойылған талаптарға сәйкестік деңгейін тексеру мемлекеттік аттестаттау комиссиясының (МАК) міндетіне кіреді.

Мемлекеттік емтиханды тапсыру нәтижесі бойынша МАК бағаларды студенттер білімін бағалаудың баллдық-рейтингтік жүйесі бойынша қояды:

Әріптік жүйе бойынша баға	Балдардың сандық эквиваленті	%-дық құрамы	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
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	
C	2,0	65-69	«Қанағаттанарлық»
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	«Қанағаттанарлықсыз»
F	0	0-24	
I (Incomplete)	-	-	"Пән аяқталған жоқ"(гра есептеуінде ескерілмейді)
AU (Audit)	-	-	"Пән тыңдалды" (гра есептеуінде ескерілмейді)

Атт. өтті	-	30-60 50-100	"Атт. өтті" (гра есептеуінде ескерілмейді)
Атт. өтпеген	-	0-29 0-49	"Атт. өтпеген" (гра есептеуінде ескерілмейді)
R (Retake)	-	-	"Пәнді қайта оқыту" (гра есептеуінде ескерілмейді)
R - айырмашылық	-	-	"Оқу жоспары бойынша пән айырмашылықтары" (гра есептеуінде ескерілмейді)