

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»  
Начальник ГУ «Управление сельского хозяйства  
Карагандинской области»  
Санаубаров А.Д.  
20 21 г.

ТОО «Пэтиж» молочная фабрика»  
Экпар Д.М.  
« 21 » 20 21 г.

Начальник ККН «Управление парками культуры и отдыха»  
Аширова М.С.  
20 21 г.

Начальник «Управления ветеринарии  
Карагандинской области»  
Турсынбеков К.С.  
« 21 » 20 21 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель Проктеция-Ректор Карагандинского  
университета имени академика Е.А.Букетова  
Дулатбеков Н.О.  
20 21 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B05102- Биотехнология»

Уровень: Бакалавриат

Караганды, 2021

**Образовательная программа «6В05102- Биотехнология» разработана на основании:**

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.03.2021 г.),
- Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года № 151-І. «О языках в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.05.2018 г.),
- Государственного общеобязательного стандарта высшего образования от 31 августа 2018 года №604
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений.
- Приказа МОН РК «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии» от 2 октября 2018 года №152 (с изменениями и дополнениями от 12.10.2018 г. № 563)
- Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием от 13 октября 2018г. №569.

№	Паспорт образовательной программы
1	Код и наименование образовательной программы
2	Код и классификация области образования
3	Код и классификация направлений подготовки
4	Группа образовательных программ
5	Объем кредитов
6	Форма обучения
7	Язык обучения
8	Присуждаемая академическая степень
9	Вид ОП
10	Уровень по МСКО
11	Уровень по НРК
12	Уровень по ОРК
13	Отличительные особенности ОП
14	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров
15	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП
16	Миссия
17	Видение
18	Ценности
19	Цели ОП:
20	Атрибуты выпускника
21	Квалификационная характеристика бакалавра по ОП
21.1	Перечень квалификаций и должностей
21.2	Сфера и объекты профессиональной деятельности
21.3	Виды профессиональной деятельности
21.4	Функции профессиональной деятельности

22	Распределение результатов обучения по компетенциям выпускника ОП
23	Содержание модулей ОП «6В05102.- Биотехнология»
24	Сертификационная программа (майнор) «Современные технологии управления»
25	Матрица достижимости результатов обучения
26	Критерии оценивания освоения результатов обучения
27	Список работодателей
28	Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

№	Паспорт образовательной программы
1	Код и наименование образовательной программы: 6B05102:- Биотехнология
2	Код и классификация области образования– 6B05 Естественные науки, математика и статистика.
3	Код и классификация направлений подготовки -6B051 Биологические и смежные науки.
4	Группа образовательных программ - 6B051 - Биологические и смежные науки
5	Объем кредитов- 240 ECTS
6	Форма обучения- дневная
7	Язык обучения- русский
8	Присуждаемая академическая степень- «бакалавр естествознания по образовательной программе 6B05102- Биотехнология»
9	Вид ОП – действующая
10	Уровень по МСКО (Международная стандартная классификация образования): 6
11	Уровень по НРК (Национальная рамка квалификаций): 6,
12	Уровень по ОРК (Отраслевая рамка квалификаций): 6
13	Отличительные особенности ОП: совместная ОП. ВУЗ-партнер Израиль, г. Беэр-Шева, Университет Бен-Гурион
14	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров– KZ83LAA00018495 от 28.07.2020 г.№11
15	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП: Свидетельство о специализированной аккредитации SA №0113/2 агентства НКАОКО, 29 мая 2017 г. – 27 мая 2022 г.
16	Миссия : подготовка профессионалов в области биотехнологии
17	Видение: лидерство в сфере научных исследований
18	Ценности: добропорядочность; академическая честность; открытость; любовь; непрерывное формирование исследовательских и профессиональных компетенций
19	Цели ОП:
19.1	Стратегическая цель ОП: Подготовка конкурентоспособных профессионалов, адаптивных к глобальным вызовам

19.2	Цель ОП: Развить исследовательские и предпринимательские навыки, осуществлять проектную деятельность в сфере пищевой, экологической биотехнологии, формировать знание и понимание в области медицинской биотехнологии.
------	--

**20. Атрибуты выпускника (разработаны на основе компетенций и результатов обучения):**

Атрибуты	Виды компетенций	
Высокий профессионализм в области образования и области информатики	«Твердые» компетенции (Hardskills)	Профессионально-педагогические компетенции <i>(Professional pedagogical competencies)</i>
		Профессиональные ИКТ компетенции Professional ICT Competencies <i>(Hard skills)</i>
Эмоциональный интеллект	«Мягкие» компетенции (Softskills)	
Адаптивность к глобальным вызовам		
Лидерство		
Предпринимательское мышление		
Глобальная гражданственность		
Принимание значения принципов и культуры академической честности		

21	Квалификационная характеристика бакалавра специальности «6В05105 – Биотехнология» по ОП
21.1	<p>Перечень квалификаций и должностей: Квалификации и должности определяются в соответствии с Национальным Классификатором Республики Казахстан «Классификатор занятий» НК РК 01-2017 (утвержден и введен в действие Приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 11 мая 2017 года №130-од). В том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-специалист (лаборант) в научно-исследовательских институтах и вузах;</li> <li>-технолог в производственных лабораториях;</li> <li>-специалист-технолог в биотехнологических производствах;</li> <li>-специалист в сельскохозяйственной биотехнологии;</li> <li>-специалист пищевого производства;</li> <li>-биотехнолог-селекционер;</li> <li>-специалист в экологических службах и организациях;</li> <li>-преподаватель в вузах, и колледжах и другие.</li> </ul>
21.2	<p>Сфера и объекты профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производство биотехнологической продукции различного назначения и разработка новых биотехнологических процессов; селекция микроорганизмов, растений, животных.</li> </ul> <p>Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-исследовательские институты и вузы биотехнологического, биологического, медицинского, сельскохозяйственного профиля;</li> <li>- производственные предприятия и лаборатории пищевой и перерабатывающей микробиологической, фармацевтической промышленности, сельскохозяйственные предприятия;</li> <li>- ботанические сады и зоологические парки;</li> <li>- станции защиты растений;</li> <li>- селекционные станции;</li> <li>- рыбоводческие, звероводческие заводы;</li> <li>- экологические службы и организации;</li> </ul>

	- лаборатории по контролю за качеством и безопасностью сельскохозяйственной продукцией
21.3	<p>Виды профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственно-технологическая;</li> <li>- селекционная;</li> <li>- сервисно-эксплуатационная;</li> <li>- монтажно-наладочная;</li> <li>- экспериментально-исследовательская</li> <li>- преподавательская.</li> </ul>
21.4	<p>Функции профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление производства биотехнологической продукции;</li> <li>- контроль качества биотехнологической продукции;</li> <li>- организация отдельных этапов и условий биотехнологического производства;</li> <li>- проведение научных исследований в области биотехнологии.</li> </ul>

## 22. Распределение результатов обучения по компетенциям выпускника ОП «6В05102- Биотехнология»

Вид компетенций	Коды	Результаты обучения (по таксономии Блума)
Аналитико-исследовательские компетенции	PO1	Демонстрирует знания в области прикладных экономических, юридических, естественно-научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания. Осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений.
	PO2	Характеризует общество как целостную систему, роль духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, основных понятиях латинской графики;
	PO3	Утверждает в своей профессиональной деятельности собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества
	PO 4	Объясняет теоретические положения биологических наук, строение растений, животных и человека, аналитически сравнивает функции организмов
	PO 5	Выполняет исследования с использованием микроскопа, а также готовыми препаратами и муляжами
	PO 6	Применяет теоретические и практические знания при описывании различных типов наследования признаков и решает задачи по генетике
Профессиональные коммуникационно-этические компетенции	PO 7	Распознает метаболические особенности организма человека, животных и растений и применяет их в профессиональной деятельности
	PO 8	Характеризует особенности обмена веществ растений, БАВ и реализует для получения лекарственных средств биотехнологическими методами
	PO 9	Выбирает оптимальные методы биотехнологии воспроизводства, организует работы в стерильных условиях, оценивает статистическую достоверность данных, выбирает оптимальные методы исследования
	PO 10	Разрабатывает основную схему биотехнологического процесса, знает назначение биотехнологического оборудования, имеет понятие о ведении документации
	PO 11	Оптимизирует условия производства лекарственных веществ, анализирует возможности применения моноклональных антител, генной терапии
	PO 12	Исследует мутагенные факторы различной природы, владеет навыками определения геномных, хромосомных и генных мутаций
	PO 13	Реализует биотехнологические методы для улучшения сельскохозяйственных показателей, методы сохранения значимых биологических объектов, владеет методами криоконсервации. Знает методы научных исследований в области биотехнологии и использует их на практике, применяет навыки академического письма в изучаемой сфере.
«Мягкие» компетенции (Soft skills)	PO 14	Распознает эмоции, намерения, мотивацию и желания других людей
	PO 15	Применяет знания и понимает фактов, явлений, теорий в своей профессиональной деятельности исходя из глобальной гражданственности, основанной на приоритете конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности, уважения к чужой собственности, свободе, необходимости развития и демократических ценностей современного общества

### 23. Содержание модулей ОП «6B05102:- Биотехнология»

Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	Современная история Казахстана	5
	Философия	5
	Прикладной бизнес Основы права и антикоррупционной культуры Рухани жаңғыру Экология и основы безопасности жизнедеятельности	5
Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
	Культурология, Психология	4
Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	5
	Казахский язык	10
	Иностранный язык	10
	Физическая культура	8
Основы фундаментальной биологии	Ботаника	6
	Зоология	5
	Анатомия человека	5
	Генетика	4
Физиология организмов	Физиология растений	6
	Регуляция растительного обмена	
	Физиология человека	4
	Физиология животных	
	Фармакогнозия	5
	Основы фармацевтической биотехнологии	
Учебная	3	
Клеточная биотехнология	Цитология и гистология	4
	Эмбриология	
	Объекты биотехнологии	5
	Процессы и аппараты в биотехнологии	4
	Инженерное обеспечение в биотехнологии	
	Биотехнология животных	5

	Культуры клеток млекопитающих Основы биотехнологии Биотехнология растений Культуры клеток растений Биометрия и мутационный процесс Математическое моделирование в биотехнологии Биохимия Клеточная биотехнология Биотехнологическое проектирование Биотехнологические методы исследования Производственная	4 6 7 5 5 6 2
Биотехнология в медицине (minor)	Медицинская биотехнология Биотехнология микроорганизмов Микробиология Вирусология Цитогенетика в медицине Основы мутагенеза	5 5 5 6
Промышленная биотехнология	Сельскохозяйственная биотехнология Ветеринарная биотехнология Промышленная биотехнология Гигиена труда на производстве Гигиена и санитария Криобиология Биология низких температур Пищевая биотехнология Биоиндустрия в продуктах питания Молекулярная биотехнология Экологическая биотехнология Биологические методы контроля Генная инженерия IT-технологии в генетике Производственная Производственная Преддипломная	5 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 15 3
Итоговая аттестация	Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена	12

**24. Сертификационная программа (майно́р) «Биотехнология в медицине» - 21 кредитов**

**Биотехнология в медицине 1 – 21 кредит**

- 1. Медицинская биотехнология – 5 кредитов
- 2. Биотехнология микроорганизмов - 5 кредитов
- 3. Вирусология
- Микробиология – 5 кредитов
- 4. Основы мутагенеза
- Цитогенетика в медицине – 6 кредитов

Сертификационная программа	Семестр						
	1	2	3	4	5	6	7
Биотехнология в медицине					Вирусология Микробиология		Медицинская биотехнология
					Основы мутагенеза Цитогенетика в медицине		Биотехнология микроорганизмов

## 25. Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)														
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору																		
D3	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Основы развития общества и природы, современные подходы рационального использования природных ресурсов, правового регулирования безопасности жизнедеятельности, прогнозирование развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций. Состояние популяций живых организмов, степень нарушенности экосистем, структура и динамика популяций, механизмы взаимодействия живых организмов в сообществе, основные экологические проблемы современности, безопасное взаимодействие человека со средой обитания, защита от негативных факторов в чрезвычайно опасных ситуациях, прогнозирование возможных экстремальных ситуаций в бытовой, социальной, производственной сферах, принятие грамотных решений при возникновении ЧС природного и техногенного характера.	5	+	+	+												

Рухани жаңғыру			+	+	+												
Основы права и антикоррупционной культуры	Государство, право, основные понятия о государственно-правовых явлениях. Основы конституционного права РК. Правоохранительные органы и суд в РК. Органы государственной власти в РК. Основы административного права РК. Основы гражданского и семейного права в РК. Трудовое право и право социального обеспечения РК. Правовая ответственность за коррупционные деяния. Формирование антикоррупционной культуры		+	+	+												
Прикладной бизнес	В данной дисциплине рассматриваются методологические основы составления бизнес-плана. Курс «Прикладной бизнес» включает изучение методов анализа рынка сбыта, описание продукции, разработку и представление производственного плана, разработку и представление плана маркетинга и организационного плана, разработку и представление финансового плана. Целью курса является ознакомление студентов с основами прикладного бизнеса.		+	+	+												

Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент																
D4	Ботаника	Ботаника – это наука о растениях. Дисциплина дает представление о широком многообразии низших высших растений, их строении, классификации, экологических формах эволюционном развитии, роли в природе и значении в хозяйственной жизни человека.	6				+	+	+							
D5	Зоология	Знания о принципах классификации организмов; морфо-физиологических особенностях основных таксонов животных, роли животных в трансформации вещества и энергии в биосфере; значении биологического многообразия в поддержании стабильности биосферы; - основных этапах филогенетической эволюции животных	5				+	+	+							
D6	Анатомия человека	Знания о принципах классификации организмов; морфо-физиологических особенностях основных таксонов животных, роли животных в трансформации вещества и энергии в биосфере; значении биологического многообразия в поддержании стабильности биосферы; - основных этапах филогенетической эволюции животных	5				+	+	+							
D7	Генетика	Представления о генах, генетических закономерностях передачи наследственного материала, законы Г.Менделя, Т.Моргана, конкретные механизмы передачи наследственной информации и законов их передачи, происходящих при передаче наследственного материала, процессах изменчивости.	4				+	+	+							
D8	Объекты биотехнологии	Понятие об основных биологических объектах биотехнологии. Строение клеток, свойства, принципы жизнедеятельности. Особенности культивирования и области применения	5									+	+			

		различных биологических объектов.																
D9	Основы биотехнологии	Технологические приемы получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества; основные принципы получения, выделения и очистки целевого продукта. Области применения методов биотехнологии.	4										+	+				
D10	Биохимия	Биохимия – наука о химическом составе живых клеток. Об особенностях строения и химических свойств различных классов биологических веществ: белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот. Рассмотрение важнейших биохимических процессов в клетке, являющихся основой жизнедеятельности.	5										+	+				
D11	Клеточная биотехнология	Направление биотехнологии связанное с выделением изолированных клеток и тканей из многоклеточных организмов. Основными методами клеточной биотехнологии являются выделение и слияние изолированных протопластов, культивирование клеток и тканей на искусственных питательных средах.	5										+	+				
D12	Медицинская биотехнология	Направление биотехнологии, изучающее механизмы получения биологически активных веществ, ферментов, антибиотиков, гормонов, интерферонов, вакцин, сывороток, пробиотиков, аминокислот, витаминов. Изучаются также проблемы получения стволовых клеток, генной терапии, ее стратегии, методы проведения экстракорпорального оплодотворения.	5												+	+		
D13	Биотехнология микроорганизмов	Раздел биотехнологии, использующий процессы, в которых применяются микроорганизмы для получения биологически активных веществ – ферментов, гормонов, витаминов, антибиотиков. Рассматриваются проблемы использования микроорганизмов в пищевой,	5												+	+		

		экологической, сельскохозяйственной биотехнологии, производстве инсектицидов микробиологического происхождения.																
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																		
D14	Физиология растений	Физиологические и обменные процессы растительного организма: водообмен, фотосинтез, дыхание, поступление и передвижение минеральных веществ, рост и развитие. Механизмы минерального питания, макро и микроэлементы, механизмы формирования устойчивости растений к неблагоприятным факторам	6									+	+					
	Регуляция растительного обмена	Основы регулирования БД физиологических и обменных процессов, происходящих в растениях. Водная регуляция, фотосинтетические процессы, минеральное питание, рост и развитие растительного организма. Механизмы минерального питания, макро и микро элементы, механизмы формирования устойчивости растений к неблагоприятным факторам											+	+				
D15	Физиология человека	Предмет, задачи и методы физиологии человека, как науки о функциях организма. Основные исторические этапы развития физиологии, физиологические функции организма и системы их регуляции, структурные и функциональные параметры развития организма человека	4									+	+					
	Физиология животных	Введение. История развития физиологии животных. Открытые саморегулирующиеся системы. Организм. Клетка. Физиология возбудимых тканей. Физиология дыхательной системы. Физиология кровеносной системы животных. Физиология жидких сред организма. Физиология обмена веществ. Энергетический обмен. Физиология терморегуляции. Физиология											+	+				

		выделительной системы животных.																
D16	Фармакогнозия	Получение лекарственных веществ растительного и животного происхождения, таких как алкалоиды, пищевые белки, нуклеиновые кислоты, нуклеозиды, нуклеотиды, липиды, антиметаболиты, антиоксиданты, антибиотики, витамины, ферменты, аминокислоты, гормоны, вакцины, антитела, компоненты крови, диагностические препараты.	5							+	+							
	Основы фармацевтической биотехнологии	Биотехнологические методы получения таких терапевтических средств как антибиотики, витамины, ферменты, незаменимые аминокислоты, гормоны, вакцины, антитела, компоненты крови, диагностические препараты, иммуномодуляторы, алкалоиды, пищевые белки, нуклеиновые кислоты, нуклеозиды, нуклеотиды, липиды, антиметаболиты, антиоксиданты.								+	+							
D17	Цитология и гистология	Основные знания о структурно-функциональной организации клеток эукариот; закономерности размножения и гибели клеток; свойства стволовых клеток и закономерности функциональной специализации порождаемых ими клеточных клонов при формировании органов и тканей; классификацию и морфофизиологические особенности основных тканей животных и человека, закономерности их гистогенеза и регенерации.	4									+	+					
	Эмбриология	Эмбриология – наука, изучающая не только формирование самого эмбриона, но также закладку всех его структур и предшествующее его образованию происхождение половых клеток. Кроме того, в область ее изучения входят и физико-химические факторы, оказывающие влияние на плод.										+	+					
D18	Процессы и аппараты в	Дисциплина раскрывает теоретические основы конструирования и	4									+	+					

	биотехнологии	эксплуатации биотехнологического оборудования промышленного, лабораторного и диагностического направления. Особенности функционирования и обслуживания ферментеров, стерилизаторов, средо приготовителей и миксеров. Оборудование для лабораторного, полупромышленного и производственного применения.																
	Инженерное обеспечение в биотехнологии	Инженерные решения в области конструирования биотехнологического оборудования, позволяющие оптимизировать, автоматизировать процессы ферментации, контроля и массообмена при получения продуктов биотехнологической промышленности. Особенности функционирования и обслуживания ферментеров, стерилизаторов, средо приготовителей и миксеров. Оборудование для лабораторного, полупромышленного и производственного применения.									+	+						
D19	Биотехнология животных	Культивирование животных клеток, методы, особенности. Биотехнология воспроизводства сельскохозяйственных животных. Метод трансплантации эмбрионов. Сохранение клеток и эмбрионов при сверхнизких критических температурах. Получение трансгенных животных, основные принципы, методологически основы. Области применения генной инженерии животных	5								+	+						
	Культура клеток млекопитающих	История открытия и получения моноклональных антител. Получение гибридом методом соматической гибридизации, методологические особенности. Возможности применения моноклональных антител в диагностике заболеваний, в лечении и профилактике заболеваний, для высокоэффективной очистки веществ, для биосенсоров.									+	+						
D20	Биотехнология	Наука о культивировании растительных	6								+	+						

	растений	клеток и каллусных культур в искусственных стерильных условиях. Методы гаплоидных растений, получение безвирусных растений, микроклональное размножение. Возможности генетической инженерии растений в получении организмов с новыми, хозяйственно-ценными признаками.															
	Культура растительных клеток	Клеточные культуры растений, изолированные протопласты. Получение соматических гибридов представляет практический и научный интерес. Применение методики получения гаплоидных растений в культуре мужского и женского гаметофита. Клеточная селекция для получения сортов растений с новыми признаками.									+	+					
D21	Биометрия и мутационный процесс	Математический анализ биологических и естественно научных исследований. Определение ошибки и достоверности полученных в экспериментах результатов различными методами в зависимости от особенностей объекта, методики статистической обработки эксперимента. Уровни достоверности по различным критериям. Рассматривает мутагенные факторы, влияющие на изменения наследственного материала, предлагает методы определения мутаций на хромосомном и молекулярном уровнях, знакомит с методами определения мутаций на разных уровнях, описывает различные заболевания, вызванные мутациями	5								+	+					
	Математическое моделирование в биотехнологии	Дисциплина рассматривает различные аспекты компьютерного моделирования биотехнологических процессов и систем – от постановки задач и разработки математических моделей до их компьютерной реализации и интерпретации полученных									+	+					

		результатов. Общие сведения о математических моделях и компьютерном моделировании, представлена современная методология компьютерного моделирования биотехнологических процессов и систем. Математические модели кинетики процессов непрерывного культивирования микроорганизмов, биотрансформации и биокатализа, мембранного разделения продуктов биосинтеза, биотехнологических процессов в медицине.															
D22	Биотехнологическое проектирование	Дисциплина занимается рассмотрением основных принципов организации биотехнологических процессов, разработкой технологий ферментации, выделения и очистки веществ, полученных методами биотехнологии. Изучаются основные принципы организации и строительства объектов биотехнологического производства. Основы техники безопасности	6									+	+				
	Биотехнологические методы исследования	В рамках изучения дисциплины рассматриваются методы тканевой, молекулярной и клеточной биотехнологии, которые применяются в биологических исследованиях. Секвенирование нуклеотидных последовательностей, полимеразная цепная реакция и ее различные типы, этапы, компоненты, моноклональные антитела.										+	+				
D23	Микробиология	История микробиологии, методы исследования. Морфология, строение и размножение эукариотных микроорганизмов. Морфология, строение и размножение прокариотных микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Составы питательных сред, условия культивирования, особенности стерилизации. Метаболизм микроорганизмов. Генетика	5											+	+		

		микроорганизмов. Оборудование для микробиологии																		
	Вирусология	История вирусологии. Строение вирусных частиц. Типы вирусных инфекций. Классификация вирусов: ДНК-вирусы, РНК-вирусы. Виды взаимодействия вируса с клеткой. Классификация вирусов по типу организма хозяина – вирусы растений, животных, человека, бактериофаги. Организация генома вирусных частиц																		
D24	Цитогенетика в медицине	Дисциплина рассматривает основы наследственной патологии, предлагает основные понятия, классификацию хромосомных мутаций, связанных с наследственным происхождением и с воздействием мутагенных факторов. Изучаются методы выявления цитогенетических мутаций, типы заболеваний, связанных с хромосомными и геномными мутациями.	6																	
	Основы мутагенеза	Дисциплина изучает действие различных мутагенов, рассматривает типы и факторы мутаций, а также фундаментальные основы наследственной патологии, предлагает основные понятия, классификация генных и хромосомных мутаций, методы тестирования цитогенетических нарушений, и молекулярно-генетических нарушений.																		
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																				
D25	Промышленная биотехнология	Дисциплина рассматривает цели и задачи применения биотехнологических методов в промышленных масштабах для получения пищевых продуктов, медицинских препаратов, решения энергетических проблем. Рассмотрено получения хлеба, спирта, продуктов молочнокислого брожения, биогаза, антибиотиков и витаминов	4																	
D26	Молекулярная	Дисциплина изучает процессы	5																	

	биотехнология	репликации, рестрикции и модификации ДНК, репарации, рекомбинации. Рассматриваются тонкая структура гена, структура биомембран, процессы биосинтеза белка: транскрипция, трансляция, процессинг и сплайсинг РНК. Основы проведения секвенирования и полимеразной цепной реакции.																	
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																			
D27	Сельскохозяйственная биотехнология	Сельскохозяйственная биотехнология изучает возможности получения организмов, устойчивых к сорнякам, насекомым-вредителям, паразитам растений и животных. Исследует механизмы получения трансгенных растений и животных, устойчивых к гербицидам, пестицидам, инсектицидам. Получение кормовых добавок, методов профилактики заболеваний животных и растений.	5														+	+	+
	Ветеринарная биотехнология	Ветеринарная биотехнология изучает механизмы, процессы получения биологически активных веществ, ферментов, антибиотиков, гормонов, интерферонов, используемых в современной ветеринарной практике. Изучаются также возможности генной терапии для лечения животных, методы проведения экстракорпорального оплодотворения.															+	+	+
D28	Гигиена труда на производстве	Гигиенические подходы к нормированию антропогенных нагрузок. Вредные производственные факторы: шум, вибрация, электромагнитное воздействие. Микроклимат производственных помещений. Основные загрязнители окружающей среды: промышленное производство. Снижение уровня опасного воздействия промышленного производства на атмосферу. Основные промышленные методы очистки	4														+	+	+



	питания	получения продуктов питания благодаря применению биотехнологических методов. Ускорение процессов брожения за счет применения амилалитических ферментов, использование чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий, все это значительно улучшает качество конечного продукта.																		
D31	Экологическая биотехнология	Дисциплина изучает применение биологических методов и биологических объектов для переработки отходов и охраны окружающей среды. Использование биологических объектов для получения и применения для защиты растений и животных – биологические методы борьбы.	5														+	+	+	
	Биологические методы контроля	Дисциплина изучает возможности применения биологических объектов для контроля загрязнения окружающей среды – атмосферы, гидросферы, почвы, биологической индикации. Биологические объекты, особенности их применения для биоиндикации загрязнений поверхностных водоемов, почвы и атмосферного воздуха.																+	+	+
D32	Генная инженерия	Одно из направлений биотехнологии, изучающее понятия о плазидах, векторах, ферментах рестрикции-модификации, клонировании генов, генной инженерии растений и животных, генодиагностике, процессах экспрессии чужеродных генов, трансформации бактериальных и эукариотических клеток клонированными ДНК.	5															+	+	+
	IT-технологии в генетике	Дисциплина изучает возможности использования информационных технологий для прогнозирования развития наследственных и хромосомных патологий в поколениях в результате воздействия мутагенных факторов, а также учитывая знания																	+	+

		типов наследования генов и их взаимодействия между собой																
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 26. Критерии оценивания освоения результатов обучения

NN п/п	Формируемые компетенции (коды)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неуд.	Удовл.	Хорошо	отлично
1	ООК 1	Не владеет знаниями актуальных направлений социальных наук, не проявляет научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности, не принимает участие в формировании казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации республики по направлению экономической, правовой, идейно-культурной, экологической самодостаточности.	Недостаточно владеет основными знаниями современной истории Казахстана, философии, актуальных направлений социальных наук, недостаточно проявляет научное мировоззрение и гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности, слабо принимает участие в формировании казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации республики по направлению экономической, правовой, идейно-культурной, экологической самодостаточности.	Хорошо владеет основными понятиями, теориями и подходами к изучению современной истории Казахстана, философии, актуальных направлений социальных наук, ориентируется в научном мировоззрении и занимает определенную гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности, принимает участие в формировании казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации республики по направлению экономической, правовой, идейно-культурной, экологической самодостаточности.	Свободно владеет основными понятиями, теориями и подходами к изучению современной истории Казахстана, философии, актуальных направлений социальных наук, хорошо ориентируется в актуальных вопросах и направлениях социальных наук, занимает активную гражданскую позицию в своей профессиональной деятельности, принимает активное участие в формировании казахстанской модели развития в период ускоренной модернизации республики по направлению экономической, правовой, идейно-культурной, экологической самодостаточности.
4	БК 1	Не имеет представления о фундаментальных положениях биологической науки	Слабо представляет и доказывает фундаментальные положения биологической науки	Творчески оформляет, представляет и доказывает фундаментальные положения биологической науки, владеет умением проводить лабораторные работы	Свободно творчески оформляет, представляет и доказывает фундаментальные положения биологической науки, владеет проведением и руководством проведения простых лабораторных исследований
5	БК 2	Не представляет систему регуляции физиологических функций человека, животных и растений и не оценивает особенности строения организмов в свете применения их в биотехнологии	Представляет систему регуляции физиологических функций человека, животных и растений	Хорошо представляет систему регуляции физиологических функций человека, животных и растений и аналитически оценивает особенности строения организмов в свете применения их в биотехнологии	Четко представляет систему регуляции физиологических функций человека, животных и растений и аналитически оценивает особенности строения организмов в свете применения их в биотехнологии
6	БК 3	Не применяет методические	Применяет методические основы	Хорошо применяет методические	Успешно применяет методические

		основы проектирования и проведения лабораторных исследований с использованием современного оборудования	проектирования и проведения лабораторных исследований с использованием современного оборудования; анализирует информацию, выявляет проблему	основы проектирования и проведения лабораторных исследований с использованием современного оборудования; анализирует информацию, выявляет проблему, ставит задачи	основы проектирования и проведения лабораторных исследований с использованием современного оборудования; анализирует информацию, выявляет проблему, ставит задачи и решает их с применением методов биотехнологии
7	БК4	Не владеет основными понятиями микробиологии, медицинской биотехнологии, цитогенетики. Не умеет работать с микроорганизмами. Не усвоил правила определения морфологии хромосом	Слабо разбирается в кариотипах, недостаточно владеет методами работы с микроорганизмами, не умеет определять хромосомные и генные мутации недостаточно владеет основными методами, применяемыми в медицинской биотехнологии	Хорошо ориентируется в определении хромосомных мутаций, умеет кариотипировать, владеет методами работы с микроорганизмами, Хорошо владеет основными понятиями, применяемыми в микробиологии и вирусологии.	Свободно владеет методами работы с микроорганизмами, умеет самостоятельно определять наследственную и хромосомную патологию по кариотипам, умеет критически мыслить, может ставить и решать задачи
9	ПК1	Не умеет использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, не владеет основными понятиями промышленной биотехнологии, не владеет навыками лабораторной работы	Слабо разбирается в технических средствах для измерения основных параметров биотехнологических процессов, недостаточно владеет основными методами, применяемыми в промышленной биотехнологии	Хорошо ориентируется в использовании технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции. Хорошо владеет основными понятиями и методами, применяемыми в промышленной биотехнологии	Владеет основными понятиями и методами, применяемыми в промышленной биотехнологии, свободно ориентируется и применяет на практике теоретические знания и навыки лабораторной работы

## 27.Список работодателей

№	Название компаний, предприятий, организации	Контакты Тел, e-mail
1	АО МНПХ «Фитохимия»	87024119933 <a href="mailto:Aitgan_1984@mail.ru">Aitgan_1984@mail.ru</a>
2	ТОО «Нәтиже» молочная фабрика»	87212909522 <a href="mailto:nfo@kmk-milk.kz">nfo@kmk-milk.kz</a>
3	Многопрофильный медицинский центр «Здравница Дипнера»	87013385254, 87212910030 <a href="mailto:gayane_63@mail.ru">gayane_63@mail.ru</a>
4	АО «Евразиян Фудс»	+7 (721) 291-15-84 +7 (721) 244-08-38
5	ТОО « Карагандинский мелькомбинат»	87212513789, 87015258433. <a href="mailto:Kmk_nan@mail.ru">Kmk_nan@mail.ru</a>
6	АО ИП "Эфес Қазақстан"	+7 (7212) 516 161 ішкі 219 +7 (701) 221 13 44

28. Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы:

Курс обучения	Семестр	Количество изучаемых дисциплин		Количество кредитов КЗ							Количество	
		ОК/БК	КЗ	Теоретическое обучение	Учебная практика	Производственная (практика)	Предпринимательская практика	Итого за аттестацию	Всего	Всего в часах	Экзменов	Проф. зачет
1	1	6		30					30	900	6	
	2	2	1	27	3				30	900	3	1
2	3	3	3	30					30	900	5	1
	4	3	3	28		2			30	900	6	1
3	5	1	5	30					30	900	6	
	6	1	4	25		5			30	900	5	1
4	7	4	2	30					30	900	6	
	8					15	3	12	30	900	2	2
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>18</b>	<b>200</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>240</b>	<b>7200</b>	<b>39</b>	<b>6</b>

Разработчики:

Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой

Профессор кафедры ботаники, к.б.н.

Доцент кафедры ботаники, к.б.н.

Студентка группы БТ-42

Студентка группы БТ-34

Студентка группы БТ-22

Примечание:

Образовательная программа рассмотрена и рекомендована на совете факультета от 18.05.21 протокол № 9

Образовательная программа рассмотрена на заседании академического Совета и рекомендована к утверждению от 24.05.21 протокол № 5.1

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Учебного совета от 23.05.2021 протокол № 16

Член Правления - проректор по академическим вопросам

Почтовый УМУ

Декан биолого-географического факультета

А.К. Ауельбекова

Г.П. Погосян

А.Ш. Додопова

Ю.А. Шпинова

М.И. Коблякова

Р.А. Кускумбаева

Б.Р. Нурулбеков

С.В. Забелина

С.А. Ташжанов