

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

Рассмотрено  
УТВЕРЖДАЮ  
на заседании Ученого  
совета университета  
Протокол № 15  
от « 30 » 06 2019 г.

Председатель Правления  
АО " Казахский агротехнический  
университет им. С.Сейфуллина"  
А.К. Куришбаев  
« 3 » 07 2019 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**«Сельскохозяйственная биотехнология»**

Код и классификация области образования: **6В05- Естественные науки, математика и статистика**  
Код и классификация направлений подготовки: **6В051 «Биологические и смежные науки»**

Код в Международной стандартной классификации образования: **0510**

Квалификация: **бакалавр естествознания по образовательной программе «Сельскохозяйственная биотехнология»**

Срок обучения: **4 года**

### **Авторский коллектив:**

1. Бегенова А.Б. к.в.н., доцент, заведующая кафедрой «Микробиологии и биотехнологии» Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина.
2. Беккужина С.С. д.б.н., и.о.профессора кафедры «Микробиологии и биотехнологии» Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина.
3. Боровиков С.Н. к.б.н.. и.о.профессора кафедры «Микробиологии и биотехнологии» Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина.
4. Сураншиев Ж.А. к.в.н., доцент кафедры «Микробиологии и биотехнологии» Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина.
5. Мукантаев К.Н. д.б.н., доцент, заведующий лаборатории « Иммунохимии и иммунобиотехнологии» ТОО Национальный центр биотехнологии» МЗ РК

Авторский коллектив утвержден приказом по АО "КАТУ им.С.Сейфуллина"  
№ 932-Н от 12.12.2018г (изм. 04.10.2022, Приказ №517-Н).

### **Образовательная программа "Биотехнология"**

Внесенные изменения рассмотрены на заседании кафедры «Микробиологии и биотехнологии»

протокол №10 от «24 » 04 2023г., одобрена Советом факультета «Ветеринарии и технологии животноводства»

протокол № 9 «04 » « 05 » 2023г.

## Содержание

№	Наименование компонента	Страница (рекомендуемый объем)
1.	Паспорт образовательной программы	4-6 стр.
2.	Общая характеристика образовательной программы	7 стр.
3.	Компетентностная модель (портрет) выпускника	8-10стр.
4.	База прохождения профессиональных практик	10-11стр.
5.	Структура образовательной программы	12-13стр.
6.	Приложение 1. Академический календарь	14стр.
7.	Приложение 2. Рабочий учебный план	15-16 стр.
8.	Приложение 3 Матрица достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе с помощью учебных дисциплин	17-33 стр.

# 1 Паспорт образовательной программы

## 1.1 Цель образовательной программы

Целью программы является - Подготовка конкурентоспособных кадров новой формации, ориентированных на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, переработку отходов сельскохозяйственного производства, разработка биопрепаратов для ветеринарии, растениеводства. В данной образовательной программе наиболее приоритетным является включение дисциплин или курсов по таким направлениям как:

- создание новых сортов сельскохозяйственных растений и животных с использованием современных постгеномных и биотехнологических методов;
- разработка и внедрение методов геномной паспортизации для повышения эффективности селекционно-племенной работы в сфере животноводства;
- производство биопрепаратов для растениеводства;
- производство кормовых добавок для сельскохозяйственных животных;
- производство ветеринарных биопрепаратов и диагностикумов.

## 1.2 Результаты обучения

- **РО 1** Владеть иностранным языком на уровне, нормами письменной академической речи на английском языке, необходимых для умения выражать и защищать свои мысли и мнения в академической среде, используя для этого профессиональную терминологию.
- **РО 2** Формировать у обучающихся компетенции в области экономики и права, основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности, а также навыков предпринимательства, лидерства восприимчивости инноваций. Знать сущность, цели и методы государственного регулирования экономики, роль государственного сектора в экономике. Ориентироваться в нормативных документах, регулирующих предпринимательскую деятельность, в правовой и юридической информации.
- **РО 3-** Решать формальные и прикладные задачи матричной алгебры и математического анализа, строить математические модели; применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера, осуществлять сбор и обработку статданных. Владеть навыками работы с программным обеспечением, используемым при анализе биологических данных; заниматься исследованиями и биотехнологической практикой, используя методы биостатистики и биоинформатики; обрабатывать и анализировать результаты собственных исследований при выполнении курсовых и дипломных работ. Знать методологические основы научного познания; основные методы научных исследований и патентования, применяемые в области биологических наук.

- **РО 4-** Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших классов органических, неорганических соединений; определить физико-химические константы веществ; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований, проводить обработку результатов эксперимента. Знать основные разделы и понятия биохимии; особенности химического состава живых организмов; основные классы биоорганических соединений; строение биоорганических соединений изучаемых классов; основные пути обмена веществ.

**РО 5** - Владеть теоретическими и практическими навыками морфологии и физиологии животных и растений; различать микроструктуру тканей, органов и их взаимосвязь. Анализировать различия молекулярно-генетических и клеточных уровней; структурно-функциональную организацию наследственного материала на геномном, хромосомном уровнях. Владеть основными принципами применения молекулярно-генетических методов и технологий в сельском хозяйстве. Использовать знание молекулярно-генетических процессов для оценки факторов формирования урожайности растений и воспроизводства животных; уметь работать на основном оборудовании, необходимом для молекулярно-генетических исследований.

**РО 6** – Различать природу и многообразие различных объектов; использовать объекты биотехнологии в производственной деятельности, выявлять степень загрязнения воздуха, воды, почвы, проводить микроскопию, пользоваться приборами и оборудованием, готовить питательные среды для выращивания различных объектов, практически воспроизводить технологию получения некоторых целевых продуктов. Владеть практическими навыками по общей, частной микробиологии и вирусологии, современными методами микробиологических исследований, знаниями функций микроорганизмов. Оценивать возможности практического использования результатов геномной и клеточной инженерии биокатализа и нанобиотехнологий для получения продуктов микробиологического синтеза. Изучать основные понятия и методы, применяемые в геномной и клеточной инженерии.

- **РО 7** – Владеть широким спектром методов и подходов иммунологических исследований и навыками использования иммунологических тестов для выявления антигенов и антител. Приобретать навыки основ биобезопасности при работе с биоматериалом общей эпизоотологии, технологии изготовления ветеринарных профилактических и диагностических биопрепаратов. Знать методы их контроля, методы генетической инженерии, используемые при создании диагностикумов и вакцин нового поколения. Выполнять комплекс операций, связанных с гибридной техникой, проводить гипериммунизацию животных-продуцентов, получать поли и моноклональные антитела.

- **РО 8-** распознать направления и методы исследования биотехнологии животных; владеть молекулярно-генетическими, клеточными культуральными, эмбриоинженерными и трансплантационными методами. Владеть навыками искусственного осеменения, клонирования животных, получение химерных особей; сиквенер ДНК, микротехнологии, современные способы и методы селекции высокопродуктивных животных. Приобрести практические навыки и использование их знания в осеменении, криоконсервации,

культивировании. Составлять календарный план эпизоотологического обследования хозяйства; сформировать методы организации и контроля эффективности диагностических, лечебных, профилактических и противоэпизоотических мероприятий.

**РО 9** – Владеть навыками работы по использованию биологических методов для характеристики и проведения мероприятий по очистке сточных вод, почв и газо-воздушных выбросов. Знать основы культивирования микроорганизмов, технологические процессы получения биомассы и продуктов микробиологического синтеза. Формулировать состояние экологической биотехнологии, решать теоретические и прикладные аспекты экологической биотехнологии. Иметь представления о структурных, биохимических, молекулярных, генетических и физиологических основ жизнедеятельности и развития микроорганизмов, основы использования микроорганизмов в биотехнологии. *Знать* основные закономерности функционирования и управления качеством водных экосистем, биологию и особенности промысла основных объектов аквакультуры, их экологию, современные методы для аквакультуры и молекулярной биологии. Составлять схемы контроля технологического процесса в аквакультуре, автоматизации и механизацию технологических процессов.

**РО 10-** Использовать основные органические вещества, получаемые из древесины в промышленности, в лесном хозяйстве, в целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности. Знать историю и задачи сельскохозяйственной биотехнологии, клеточную и тканевую биотехнологии в растениеводстве, основы генетической инженерии растений, фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве, применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве, биотехнология и биобезопасность. Готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах, получать культуры бактерий, сбрасывающих клетчатку, окисляющих жир и клетчатку.

**РО 11** *Знать* тканевый и химический состав сырья животного происхождения; пищевую и биологическую ценность источников сырья различного происхождения; биотехнологические процессы при получении продуктов питания на основе сырья животного происхождения; Обосновать выбор микроорганизмов, растений или животных в качестве объектов для научных исследований и практических работ с целью применения в различных областях биотехнологии. Владеть навыками получения кормового и пищевого белка, иммунобиологических препаратов, органических кислот, спиртов, биологически активных соединений. Работать с культурами микроорганизмов, контролировать рост продуцентов; готовить основные виды пищевых продуктов, получаемых с применением микроорганизмов. Владеть методами селекции и отбора промышленных микроорганизмов для изготовления заквасок.

**РО 12-** Использовать базовые знания в области технологии биоконверсии растительного сырья для управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья. Применять практические навыки для организации биотехнологических производств, биологически активных соединений и контроля качества биотехнологических продуктов. Владеть технологией изготовления биопрепаратов на основе современных технологий в соответствии с международной системой требований и стандартов, основных нормативных документах, касающихся изготовления, контроля качества, хранения и применения биопрепаратов. Обладать

прогрессивными технологиями изготовления кормовых добавок для животных; Владеть навыками изготовления биокормов применять в производстве ресурсосберегающие технологии. *Знать* методы культивирования изолированных тканей и органов и эффективность использования их в биотехнологии растений:

## **2 Общая характеристика образовательной программы**

Образовательная программа 6В05101- «Сельскохозяйственная биотехнология» разработана для подготовки бакалавров в сфере биологических и смежных наук в соответствии с одним из главных принципов Болонской Декларации: «от общего к частному».

В цикл базовых дисциплин включены компоненты вузовские и по выбору, которые дают студентам основные знания и навыки, необходимые для дальнейшего изучения цикла ПД и освоения основ сельскохозяйственной, ветеринарной, промышленной и пищевой биотехнологии. Выпускники этой ОП могут, без особых проблем, продолжить обучение в магистратуре по всем известным направлениям биотехнологии.

Биотехнология сегодня стала одним из главных научно- практических направлений, в связи с этим профессия биотехнолога приобретают все более важную роль в повышении доходности и экономики страны в целом. Внедрение результатов биотехнологических исследований происходит в первую очередь в следующих областях деятельности: улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии; новые достижения всего живого с помощью биотехнологических исследований; улучшение качества продуктов животноводства и растениеводства с помощью биотехнологии; достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия.

*Уникальностью программы* является то, что данная программа разработана с учетом междисциплинарности направлений: технология производства биопрепаратов для ветеринарии и растениеводства, изучение биотехнологических методов репродукции и селекции сельскохозяйственных животных и растений, разработка диагностических тестсистем, биотехнология в аквакультуре молекулярная биология, клеточные технологии, бионанотехнологии в сельском хозяйстве. Такая междисциплинарность программы создаст благоприятные условия для будущих выпускников при трудоустройстве и реализует соответственно в будущем с управленческой точки зрения – межведомственность.

В образовательной программе объединена целая система взаимосвязанных курсов, читаемых известными учеными университета и приглашенными в этой области учеными из зарубежных Вузов. К циклам базовых и профессиональных дисциплин добавляется ряд элективных дисциплин и курсов по выбору, что с самого начала обучения предоставляет студенту возможность выбора своей «индивидуальной траектории». Каждый курс обучения предусматривает приобретение практического опыта, включая практическую подготовку и дуальное обучение. По данной программе предусмотрена внешняя академическая мобильность, развитие практических навыков (практики) в ведущих вузах дальнего и ближнего зарубежья. Предусмотрена возможность обучения по программе двойного диплома с университетом Милан Италия, разработка совместных программ с государственным Аграрным университетом им.Калантая Польша Краков. Но и самое главное трудоустройство на смежные профессии в различных организациях.

**Стейкхолдеры образовательной программы «Сельскохозяйственная биотехнология».** Кадровые ресурсы в области сельскохозяйственной биотехнологии, связано с производством сельскохозяйственных культур, с ветеринарией, с лесным хозяйством, с

животноводством, с рыбным хозяйством и пищевой промышленностью. Выпускники программы получают глубокие знания в области прикладной и фундаментальной науки и смогут продолжить обучение в магистратуре различного направления, работать в ведущих научно-исследовательских институтах РК, так и в зарубежных НИИ и НИЦ; в коммерческих структурах, нацеленных на внедрение научных разработок в области биотехнологии в производство; в ведущих корпорациях и технологических стартапах; перерабатывающих пищевых предприятиях, в отрасли сельского, лесного хозяйства, аквакультуры рыб, в биокомбинатах и центрах по разработке ветпрепаратов, диагностикумов, агробиопрепаратов, в районных и областных селекционных станциях по животноводству и растениеводству, экологических службах, в службах по биологической защите растений и почв, в микробиологических и серологических лабораториях, государственные учреждения МСХ РК, фирмы сельскохозяйственного направления. В целом в любой сфере деятельности, где необходимо творческое мышление и оригинальность решений, основанных на фундаментальных знаниях.

### **Компетентностная модель (портрет) выпускника**

**3.1 Сферы профессиональной деятельности** биотехнолога охватывает такие сферы как производство биологически активных веществ и переработка сырья с использованием микроорганизмов, ферментов, клеточных культур растений и животных; научно-исследовательская деятельность по основным направлениям современной биотехнологии (генетическая и клеточная инженерия, сельскохозяйственная, промышленная и ветеринарная биотехнология); защита окружающей среды от загрязнений (биологическая очистка сточных вод и загрязненных территорий, утилизация промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов); преподавание дисциплин биологического цикла и дополнительных специальных дисциплин в учреждениях образования.

**3.2 Виды профессиональной деятельности:** научно-исследовательская; прикладная лабораторная деятельность (получение материалов для лабораторных анализов, квалифицированное проведение экспериментов, заключение по результатам экспериментов и анализов); селекционная; производственно-технологическая, педагогическая (только для направления «научно-педагогическая деятельность»). Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются работодателем, высшим учебным заведением совместно с обучающимися. Направления профессиональной деятельности по образовательной программе «Сельскохозяйственная биотехнология» развивают практические навыки, которые делают выпускников весьма привлекательными кандидатами на работу. Выпускник данной специальности осваивают инновационные технологии, имеют возможность разрабатывать свои стартапы и внедрять в производство конкурентоспособные продукты питания нового поколения и возможность продолжить обучение за рубежом, участвовать в международных образовательных программах и конкурсах. Приобретает большой опыт в общих биологических науках, подчеркнув основные понятия молекулярной генетики и геномной инженерии, молекулярной биологии, клеточной биотехнологии и технологии рекомбинантных ДНК, биотехнологическую систему для животных, растений и микроорганизмов и успешно поступают в магистратуру в области молекулярной биотехнологии, ветеринарной, пищевой, промышленной биотехнологии.

### **3.3 Общеобразовательные компетенции.**

По завершению изучения обязательных дисциплин цикла ООД обучающийся будет способен:



- 1) оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания;
- 2) интерпретировать содержание и специфические особенности мифологического, религиозного и научного мировоззрения;
- 3) аргументировать собственную оценку всему происходящему в социальной и производственной сферах;
- 4) проявлять гражданскую позицию на основе глубокого понимания и научного анализа основных этапов, закономерностей и своеобразия исторического развития Казахстана;
- 5) использовать методы и приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана;
- 6) давать оценку ситуациям в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологии и психологии;
- 7) синтезировать знания данных наук как современного продукта интегративных процессов;
- 8) использовать научные методы и приемы исследования конкретной науки, а также всего социально-политического кластера;
- 9) вырабатывать собственную нравственную и гражданскую позицию;
- 10) оперировать общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества;
- 11) демонстрировать личностную и профессиональную конкурентоспособность;
- 12) применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание;
- 13) осуществлять выбор методологии и анализа;
- 14) обобщать результаты исследования;
- 15) синтезировать новое знание и презентовать его в виде гуманитарной общественно значимой продукции;
- 16) вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного и производственного (профессионального) общения;
- 17) осуществлять использование языковых и речевых средств на основе системы грамматического знания; анализировать информацию в соответствии с ситуацией общения;
- 18) оценивать действия и поступки участников коммуникации.
- 19) использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации;
- 20) выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.

**3.4 Базовые компетенции.** Знать и понимать: современное состояние различных отраслей биотехнологии, природу и многообразие, морфологию, физиологию, биохимию, генетику и экологию различных объектов биотехнологических производств; практическое использование объектов биотехнологии в производственной деятельности, основы управления качеством производства биотехнологической продукции; законы РК в области биотехнологии и законодательные документы о биобезопасности; особенности научно-исследовательской работы; устройство оборудования различных биотехнологических и общебиологических производств;

методику приготовления и контроля питательных сред; основные объекты, методы и принципы производств, разнообразие технологий биотехнологических производств и их соответствующее аппаратное оформление; научно-исследовательские направления клеточной биотехнологии и основные критерии применения биотехнологии в производстве, методы культивирования клеток и тканей, применение клеточной биотехнологии и бионанотехнологии, принцип работы и требования, предъявляемые к оборудованию применяемые в биотехнологии, биотехнологии микроорганизмов, животных; комплекс специальных дисциплин для решения прикладных задач биотехнологии; особенности требований к продукции биотехнологии; современное состояние, проблемы и перспективы развития биотехнологии.

**3.5 Профессиональные компетенции** направлены на: реализацию профессиональной компетенции выпускника, они должны иметь достаточную теоретическую подготовку, анализировать экономическую ситуации в области сельскохозяйственной, пищевой, перерабатывающей, ветеринарной и экологической биотехнологии; уметь анализировать и прогнозировать спрос и предложения рынка по биотехнологической продукции; уметь пользоваться современными приборами и оборудованием, при этом профессионально готовить питательные среды для выращивания различных объектов биотехнологии, практически воспроизводить технологию получения некоторых целевых продуктов; применять разнообразные методологические подходы; планировать и проводить селекционную работу в области животноводства и растениеводства с использованием современных методов биотехнологии животных; анализировать научно-техническую информацию по применению методов клеточных технологий в АПК; представить результаты научного эксперимента и результаты в форме отчетов, рефератов, выступлений на конференциях и форумах; аргументировать собственную оценку всему происходящему в социальной и производственной сферах; уметь использовать иммунобиологические, биохимические, молекулярно-генетические, селекционные, статистические и другие методы биологических и смежных наук в создании эффективных диагностических, лечебно-профилактических препаратов и кормовых добавок.

Приобрести практические навыки: командной работы в коллективе, анализировать и интерпретировать полученные результаты, основанные на исследованиях, путем интеграции знаний фундаментальных или прикладных областей биотехнологии. Использование на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ с использованием объектов, в эксплуатации основных биотехнологических приборов и аппаратуры и основ биотехнологии, самостоятельно решать вопросы относительно сбора, анализа и формирования выводов; оценивать достижения мировой науки и передовой технологии в области молекулярной биологии и генетики и геномной инженерии, молекулярной биотехнологии; самостоятельно организовывать и проводить научные исследования с использованием современных методов анализа на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях.

#### **4 База прохождения профессиональных практик**

##### ***Учебная практика.***

1. Лаборатория «Микробиологии и вирусологии» при кафедре «Микробиологии и биотехнологии»
2. Научно исследовательская платформа «Сельскохозяйственная биотехнология» КазАТИУ им.С.Сейфуллина

##### ***Производственная и преддипломная практика.***

1. Казахстанско-китайская лаборатория по биобезопасности КАТУ им.С.Сейфуллина
2. ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов» МЗ РК;
3. ТОО «Национальный центр биотехнологии» МЗ РК;
4. ТОО Научно-производственное предприятие «Антиген»;
5. ТОО "ПрофДезГарант" Мангистауская область, г.Актау
6. АО «РЦПЖ» «Асыл түлік» МСХ РК;
7. Районные и областные селекционные станции;
8. Колледжи биологического направления;
9. ТОО «Племенное хозяйство Зеренда»;
10. ТОО «Millina Food Production» LTD Мангистауская область;
11. Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» по Атырауской области;
12. ТОО «Айс» Актюбинская область;
13. ТОО «Научно-инновационный центр Ветеринария и животноводства»
14. КГП на ПХВ «Павлодарский областной кардиологический центр»;
15. КГП «Центральная больница г.Каражал»;
16. ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод.
17. НИП «Сельскохозяйственная биотехнология»
18. Молочный завод ТОО «Столичный»
19. АО «Аян М» Молочный завод
20. АО «Астана өнім» Ақмола облысы
21. МВД РК Оперативно-криминалистический департамент Лаборатория "Молекулярно-генетической лаборатории
22. ТОО "Гормолзавод" г.Кокшетау
23. ТОО Опреснительный завод "Каспий" РК Мангистауская область, г.Актау
24. АО "Национальный центр экспертизы и сертификации" г.Астана
25. «Казахская Академия питания» г.Алматы
26. Филиал РГП на ПХВНЦЭ КООЗ МЗ РК поАқмолинской области г.Кокшетау
27. Национальный центр экспертизы, Комитет контроля качества безопасности товаров и услуг Министерства здравоохранения РК по г. Нур-Султан

## 5 Структура образовательной программы «Сельскохозяйственная»

№	Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Цикл общеобразовательные дисциплины (ООД)</b>	<b>1680</b>	<b>56</b>
1)	Обязательный компонент	1530	51
	История Казахстана	150	5
	Философия	150	5
	Иностранный язык	300	10
	Казахский (Русский) язык	300	10
	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	150	5
	Модуль социально-политических знаний	120	4
	Политология и социология	120	4
	Культурология и психология	120	4
Физическая культура	240	8	
	<b>Компонент по выбору</b>		
	Основы экономики и права/Основы антикоррупционной культуры/ Охрана труда и основы безопасности жизнедеятельности/Экология и безопасности жизнедеятельности, введение в лидерство в образовании	150	5
<b>2</b>	<b>Цикл базовых дисциплин (БД)</b>	<b>3240</b>	<b>108</b>
1)	<b>Вузовский компонент</b>	<b>1800</b>	<b>58</b>
	Морфология 1	90	3
	Морфология 2	90	3
	Физиология	150	5
	Молекулярная биология	150	5
	Генетика	150	5
	Молекулярная генетика генетическая инженерия	180	6
	Биохимия 1	120	4
	Биохимия 2	90	3
	Основы биотехнологии 1	90	6
	Основы биотехнологии 2	120	4

	Микробиология и вирусология 1	90	3
	Микробиология и вирусология 2	210	7
	Клеточная биотехнология	210	7
	Учебная практика	60	2
<b>2)</b>	<b>Компонент по выбору</b>	не менее 1440	не менее 48
	Профессионально-ориентированный иностранный язык / Профессиональный английский язык	90	3
	Основы биостатистики и биоинформатики / Научно-исследовательская работа с основами патентоведения	180	6
	Неорганическая и органическая химия / Аналитическая и физколлоидная химия	150	5
	Биотехнология утилизации отходов сельскохозяйственной продукции/Биотехнология микроорганизмов	180	6
	Высшая математика / Биофизика	150	5
	Общая иммунология / Экологические проблемы в агробиотехнологии	180	6
	Предпринимательская деятельность/ Инновационное предпринимательство	150	5
	Биотехнология биопрепаратов для ветеринарии/Производство кормовых добавок для сельскохозяйственных животных	180	6
	Биотехнология в аквакультуре рыб/Биотехнология в лесном хозяйстве	180	6
<b>3</b>	<b>Цикл профилирующих дисциплин (ПД)</b>	2040	68
<b>1)</b>	<b>Вузовский компонент</b>	2040	68
	Биотехнология животных	210	7
	Биотехнология мясной и молочной промышленности	210	7
	Ветеринарная биотехнология	210	7
	Сельскохозяйственная биотехнология	210	7
	Экологическая биотехнология	180	6
	Промышленная биотехнология	150	5
	Биотехнология растений	210	7
	Зоотропонозы	180	6
	Производственная практика	300	10
	Преддипломная практика	180	6
2)	Компонент по выбору		
4	Дополнительные виды обучения (ДВО)		
1)	Компонент по выбору (военная подготовка)		

5	Итоговая аттестация		
1)	Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена	240	8
	Итого	7200	240











		нравственным и правовым нормам; выражать и обосновывать собственную точку зрения по вопросам антикоррупционной культуры.															
	Охрана труда и безопасности жизнедеятельности	Дисциплина способствует формированию у обучающихся знаний, практических навыков по созданию безопасных и безвредных условий жизнедеятельности, по профилактике причин и предупреждению условий возникновения опасных ситуаций, по защите населения и производственного персонала и объектов народного хозяйства от возможных последствий чрезвычайных ситуаций. Также изучает особенности охраны труда женщин и молодежи, надзор и контроль исполнения законодательства по охране труда и ответственность за нарушение требований охраны труда.	5		V												
	Экология и безопасность жизнедеятельности	Дисциплина изучает закономерности взаимодействия организмов и среды их обитания, законы развития и существования биогеоценозов как комплексов взаимодействующих живых и неживых компонентов в различных участках биосферы, вопросы сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защите от опасностей техногенного и естественного происхождения и создания комфортных условий жизнедеятельности.	5		V												
Цикл общеобразовательных дисциплин Компонент по выбору																	
	Морфология	Особенности строения тела	5							V							

	<p>различных видов сельскохозяйственных животных; основы структурной организации клетки, тканей организма сельскохозяйственных животных; основы цитологии, общей и частной эмбриологии и гистологии; нервной системы, системы кровообращения и лимфообразования, иммунной системы, дыхания, пищеварения, лактации, обмен веществ, энергии, процесса размножения. Основные черты внешнего и внутреннего строения вегетативных и генеративных органов растений, изучение тканевой структуры и морфологии высших растений, Морфолого-анатомическая специфика растений разных жизненных форм и экологических групп, основы репродуктивной биологии растений.</p>													
Биохимия	<p>Биохимия животных изучает ферменты, гормоны, обмен веществ, биоокисление, обмен и функции углеводов, липидов, обмен аминокислот, обмен нуклеотидов. Биосинтез белка. Единство и взаимосвязь обменов веществ.</p>	6				V								
Физиология	<p>Физиология крови и кровотока, дыхания, пищеварения, обменных процессов выделительной системы, лактации, размножения, желез внутренней секреции у животных.</p>	5					V							

	<p>Физиологические особенности мышц и нервов, ЦНС, анализаторов у животных. Физиология и химический состав растительной клетки. Синтез и превращения углеводов. Аминокислоты, белки в организме, биологическая роль ДНК и РНК. Водный обмен растений, физиологические основы орошения, типы углеродного питания. Дыхание и минеральное, азотное питание растений. Рост и развитие растений. Фитогормоны, фотопериодизм, тропизмы. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам.</p>													
Молекулярная биология	<p>Структура, функции и динамика биополимеров клетки. Рост, развитие, наследственность, изменчивость, биосинтез белков, действие ферментов, преобразование энергии, мембранную транспортировку веществ и ряд других проявлений жизни. Выделение и очистка нуклеиновых кислот. Структура, функции и динамика белков. Изоляция и очистка белков. Электрофорез нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ ДНК. Биохимические основы матричных синтезов. ПЦР-амплификация ДНК. Структурно-функциональная</p>	5				V								

		организация генома и протеома. Молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации.												
	Молекулярная генетика генетическая инженерия	Основы молекулярной биотехнологии. Введение в генетическую инженерию и биотехнологию. Структура ДНК и экспрессия генов. ДНК. Расшифровка генетической информации: РНК и белок. Клонирование, экспрессия и очистка рекомбинантных белков в культуре <i>E. coli</i> . Трансляция. Белки. Технология рекомбинантных ДНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Методы секвенирования. Рестрикционные ферменты и клонирование генов. Генетическая трансформация прокариот. Получение рекомбинантных белков в культуре <i>E. coli</i> . Генетическая инженерия в микроорганизмах, растениях и животных. Рестрикция, агарозный гель-электрофорез, лигирование. Очистка рекомбинантных белков методами хроматографии (аффинная, ионообменная).	6					V						
	Основы биотехнологии	Природа и многообразие различных объектов биотехнологических производств, их классификация и функциональные особенности. Различные направления биотехнологии, практическое	7						V					

	использование объектов биотехнологии в производственной деятельности, разнообразие технологий биотехнологических производств. Назначение, принципы работы и требования, предъявляемые к биотехнологическому оборудованию. Способы оценки условий культивирования и динамики роста клеток (растений, животных, микроорганизмов). Основы культивирования объектов биотехнологии в различных условиях для получения целевой продукции.													
Клеточная биотехнология	Основы культивирования клеток в искусственных условиях и их классификация. Механизм слияния клеток животных и растений. Методы получения и культивирования гибридных клеток. Моноклональные антитела и их использование в медицине и ветеринарии. Промышленное культивирование гибридом. Новые направления исследований клеточной инженерии. Стволовые клетки. Методы клонирования животных. Химеры и мозаичные животные и растения.	7						V						
Микробиология и вирусология	Базовая информация о месте прокариот среди живых организмов, о морфологии, физиологии и генетике микроорганизмов, а также о метаболизме в микробной клетке.	10						V						







	<p>Инновационное предпринимательство</p>	<p>Государственная поддержка предпринимательства и ее инфраструктура.</p> <p>Формирование у студентов знаний фундаментальных концепций инновационного развития, современных подходов осуществления предпринимательской деятельности в области новых технологий для обеспечения конкурентоспособности инновационного предприятия на рынке. Экономическая сущность инновационного предпринимательства. Бизнес-планирование. Венчурное финансирование. Типы фирм с венчурным капиталом. Управление рисками. Управление человеческими ресурсами в инновационном менеджменте. Инновационные процессы как условие экономического роста</p>													
	<p>Профессионально - ориентированный иностранный язык</p> <p>Академическое письмо</p>	<p><b>Профессионально-ориентированный иностранный язык:</b> дисциплина изучает терминологический словарь в области биотехнологии, понимание специальных тем и умение обсуждать тематические вопросы на английском языке.</p> <p><b>Академическое письмо:</b> Освоение и расширение «академического» словаря: лексики нейтрального и формального стиля, характерной для таких видов письменной речи, как</p>	6	V											





	<p>Высшая математика</p> <p>Биофизика</p>	<p><b>Высшая математика</b> предполагает изучение основы математического анализа. Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Основы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>Биофизика.</b> Теоретическую и практическую значимость биофизики, взаимосвязь с другими науками; Основные методы биофизических исследований клетки и жизненно важных систем организма.</p>	5			V									
	<p>Общая иммунология</p> <p>Экологические проблемы в агробиотехнологии</p>	<p><b>Общая иммунология.</b> Понятие о естественной резистентности и видовом иммунитете, о приобретенном иммунитете. Современные представления об антигенах, защитных механизмах макроорганизма, регуляции иммунного ответа и прикладной иммунологии. Функционирование иммунной системы в норме, законы и принципы функционирования. Знание иммунологических методов определения Т- и В-лимфоцитов, а также методов выделения и изучения иммуноглобулинов.</p> <p><b>Экологические проблемы в агробиотехнологии.</b> Экологические проблемы в сельском хозяйстве. Очистка сточных вод. Интенсивная очистка сточных вод. Региональные</p>	6						V		V				

	<p>аспекты биотехнологических исследований. Классификация загрязнителей воздуха, воды и почвы. Правила охраны природных вод от загрязнения. Состав и свойства промышленных сточных вод. Биотехнологические методы и сооружения очистки сточных вод. Основы электрохимического, флотационного, сорбционного и мембранных методов очистки воды. Биоремедиация почв, загрязненных радиоактивными, нефтяными и др. химическими отходами. Бытовые, промышленные и сельскохозяйственные отходы. Методы очистки. Методы мониторинга состояния окружающей среды.</p>													
<p>Биотехнология в аквакультуре рыб /</p> <p>Биотехнология в лесном хозяйстве</p>	<p><b>Биотехнология в аквакультуре рыб.</b> Современные достижения биотехнологии аквакультуры рыб. Использование современных методов исследований для повышения продуктивности рыб, прикладные аспекты использования современных методов биотехнологии. Перспективы фундаментальные исследования генетики пола, полиплоидии, отдаленной гибридизации и биологии развития костистых рыб. Получение трансгенных рыб с увеличенными темпами роста и суррогатных рыб.</p>	5								V				

	<p>Методы трансплантации оогоний и сперматогоний для получения суррогатных рыб</p> <p><b>Биотехнология в лесном хозяйстве.</b></p> <p>Предмет, задачи и методы биотехнологии в лесоводстве. Основы генной и клеточной инженерии растений.</p> <p>Иммунитет растений. Применение технологии in vitro в растениеводстве.</p> <p>Клеточная селекция, клональное микроразмножение и оздоровление растений. Криосохранение.</p> <p>Получение трансгенных микроорганизмов и растений.</p> <p>Устойчивость растений к фитопатогенам, к гербицидам, к насекомым, к абиотическим стрессам.</p>												
<p>Биотехнология утилизации отходов сельскохозяйственной продукции</p> <p>Биотехнология микроорганизмов.</p>	<p><b>Биотехнология утилизации отходов сельскохозяйственной продукции.</b> Виды конверсии, биоконверсии и прямая биоконверсия. Основные виды растительного сырья, ферменты и ферментативные препараты используемые в биоконверсии.</p> <p>Понятие отходов производства. Научные и технические решения для утилизации отходов производства. Безотходный цикл переработки сельскохозяйственного сырья.</p> <p><b>Биотехнология микроорганизмов.</b></p>	5							V				

	<p>Основы микробиологической биотехнологии и принципы осуществления биотехнологического процесса. Штаммы-продуценты целевой продукции и требования по их хранению. Принципы и способы получения штаммов-продуцентов и сверх-продуцентов. Изучение роста микроорганизмов и влияние на него рН и температуры культивирования. Характеристика продуцентов и технология получения микробного белка, органических кислот и нейтральных продуктов, первичных метаболитов микроорганизмов, БАВ микробиологическим синтезом: витаминов, гормонов и ферментов, антибиотиков и пробиотических препаратов, классических и современных вакцин. Биотехнологические производства, основанные на получении микробной биомассы.</p>													
<p>Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент</p>														
Биотехнология животных	<p>Современное состояние, проблемы и практические достижения биотехнологии животных. Организация работ в лаборатории биотехнологии животных. Техника безопасности. Биотехнология воспроизводства животных. Суперовуляция. Техника осеменения. Хирургический и не хирургические</p>	7								V				



	методы трансплантации эмбрионов. Метод лапаротомии. Культуральные среды. Оценка, отбор и селекция гамет и эмбрионов. Биотехнология клеток животных. Методы культивирования гамет и эмбрионов. Витрификация. Криоконсервация. ЭКО. Эмбриоинженерия. Молекулярная биотехнология. Клонированные животные. Химерные животные. Трансгенные животные.													
Ветеринарная биотехнология	Значение биотехнологии в решении проблем ветеринарии и животноводства. Особенности работы с клетками. Методы выявления мутантов. Основы иммунобиотехнологии. Реакции антиген-антитело. Технология получения нативных и полных и монокомпонентных антигенов. Технология получения гипериммунных сывороток. Производство диагностикумов распространенных болезней на основе гибридной технологии и моноклональных антител. Использование моноклональных антител в терапевтических целях. Противобактериальные, противовирусные и противогрибковые вакцины. Контроль качества вакцин и биопрепаратов.	6						V	V					

	Промышленная биотехнология	<p>Курс предусматривает сформировать у студентов способность применения биотехнологических методов в различных отраслях промышленного производства. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Основные элементы типовых схем процессов промышленной биотехнологии. Современное аппаратное оформление биотехнологических производств. Способы и методы обеспечения безопасности микробиологических производств. Эффективность биотехнологических производств. Применение на практике способов выращивания различных продуцентов. Контроль ход процесса и получение конечного продукта.</p>	6											V	V
	Сельскохозяйственная биотехнология	<p>Использование биологических процессов и объектов для производства экономически важных веществ и создания высокопродуктивных сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов. Молекулярные основы наследственности и реализации наследственной информации. Методы регулирования воспроизводства сельскохозяйственных животных. Основные направления</p>	7										V		V





	<p>Биотехнология биопрепаратов для ветеринарии</p>	<p>Подбор сырья согласно рецептуре заданного биокомбикорма и определение питательной ценности, определение технологической эффективности основного оборудования, отдельных операций, а также контроль качества сырья, готовой продукции.</p> <p><b>Биотехнология биопрепаратов для ветеринарии.</b> Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями. Технология биосинтеза L-аминокислот. Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков. Технология производства белковых биопрепаратов. Технология получения белковой кормовой биомассы на различных субстанциях. Особенности технологии получения микробных липидов.</p>													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Заведующая кафедрой \_\_\_\_\_

Бегенова А.Б.

Работодатель \_\_\_\_\_

Мукантаев К.Н.

Председатель СФАК \_\_\_\_\_

Шайкенова К.Х

Декан факультета \_\_\_\_\_

Абдрахманов С.К.