

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
_____/ М.А.Хашагульгова
от «14» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета
_____/ М.И. Ужахов
от «20 » марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки (бакалавриат)

**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Профиль программы
**«Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Магас, 2025

Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Основы биотехнологии» является изучение методов и технологий производства, транспортировки хранения и переработки с.х и другой продукции с использованием обычных, нетрансгенных (природных и селекционных) растений, животных и микроорганизмов, в естественных и искусственных условиях с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам среды, высокой продуктивностью и качеством продукции по оздоровлению экологической обстановки в природе и в всех отраслях производства.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующей обобщенной трудовой функции:

- Организация производства продукции растениеводства (код 13.017 Агроном)

Задачами дисциплины являются изучение:

- основ молекулярной биологии и молекулярной генетики;
- генетической инженерии растений;
- клеточной и тканевой биотехнологии в селекции и растениеводстве;
- генетических основ биотехнологии и симбиотической азотфиксации;
- биотехнологии в животноводстве;
- биохимических процессов в биотехнологии;
- биотехнологии и биобезопасности;
- достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

«Основы биотехнологии» входит в вариативную часть (Б1.В.12) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин, включая практики: основы научных исследований, производство продукции растениеводства, производство продукции животноводства, технология хранения и переработки продукции растениеводства, технология хранения и переработки продукции животноводства, кормопроизводство, плодоводство с основами виноградарства и овощеводство; ознакомительная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, научно-исследовательская работа (производственная), технологические практики №3 и №4, преддипломная практика.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Основы биотехнологии»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции | В результате освоения дисциплины обучающийся должен : |
|-----------------|---|--|--|
| ПК-5 | Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | <p>ПК-5.1. Реализует технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;</p> <p>ПК-5.2 Рационально эксплуатирует современное технологическое оборудование предприятий по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции;</p> <p>ПК-5.3 Реализует биотехнологические процессы при переработке и хранении сельскохозяйственной продукции;</p> <p>ПК-5.4 Реализует технологии получения продуктов с заданными функциональными свойствами при переработке сельскохозяйственной продукции;</p> <p>ПК-5.5 Реализует технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, применяя пищевые добавки и улучшители;</p> <p>ПК-5.6 Реализует технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, участвуя в проектировании и модернизации оборудования перерабатывающих предприятий;</p> <p>ПК-5.7 Реализует технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, выбирая способы управления и средства автоматизации с учетом требований технологического процесса и безопасности труда.</p> <p>ПК-5.8 Реализует технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, зная закономерности протекания процессов и проводит расчеты основных характерных параметров и определяющих размеров аппаратного оформления процессов.</p> <p>ПК-5.9 Реализует технологии переработки и хранения при производстве полуфабрикатов из</p> | <p>Знать: - технологии хранения переработки продукции растениеводства; нормативную документацию в области хранения и переработки продукции растениеводства</p> <p>Уметь: - обосновывать оптимальные технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> <p>Владеть: - должен владеть микробиологическими методами лабораторного анализа образцов продукции животноводства</p> |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | | сельскохозяйственной продукции | |
| ПК-11 | Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы | <p>ПК – 11.1 Проводит научные исследования на современных приборах по общепринятым методикам, составляет их описание и формулирует выводы;</p> <p>ПК-11.2 Проводит физикохимические исследования по общепринятым методикам, составляет их описание и формулирует выводы;</p> <p>ПК- 11.3 Проводит математическое моделирование при ведении научных исследований</p> | <p>Знать:</p> <p>- объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных..</p> |

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

[illegible]

[illegible]

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|----|----|----|--|--|----|--|--|----|--------------------------|--|---|--|--|--|--|
| 7.1. | Функциональные уровни(генетический,гормональный ,физиологический). Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом.Мониторинг производственного процесса | 3 | 2 | - | 2 | | | 6 | | | 6 | * | | * | | | | |
| 8. | Биохимические процессы в биотехнологии | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1. | Биосинтез белка и его регуляция на генетическом уровне . Роль биохимической и генетической инженерии и биотехнологии в улучшении качества продукции растениеводства | 3 | 2 | - | 2 | | | 8 | | | 8 | * | | * | | | | |
| 9. | Биотехнология и биобезопасность | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.1. | Понятие о безопасности и биобезопасности. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность | 3 | 8 | 4 | 4 | | | 4 | | | 4 | * | | * | | | | |
| 9.2. | Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из него продуктов | 3 | - | - | - | | | 4 | | | 4 | * | | * | | | | |
| 10. | Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.1. | Селекция и растениеводство. Животноводство. Сельскохозяйственная микробиология. Переработка и хранение с.-х. продукции | 3 | 2 | - | 2 | | | 6 | | | 6 | * | | * | | | | |
| 10.2. | Биоконверсия и биоэнергетика | 3 | 2 | - | 2 | | | 4 | | | 4 | * | | * | | | | |
| | <i>Курсовая работа (проект)</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Подготовка к экзамену</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Общая трудоемкость, в часах | 3 | 50 | 18 | 34 | | | 56 | | | 56 | Промежуточная аттестация | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Форма | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Зачет | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Зачет с оценкой | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Экзамен | | | | | | |

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики

Молекулярная биология и молекулярная генетика – фундаментальная основа генетической инженерии. Идентификация и выделение последовательностей генов.

Раздел 2. Генетическая инженерия растений

Технология генетической инженерии. Экспрессия чужеродных (функционирования) генов в геноме растений. Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям, насекомым, грибной, бактериальной и вирусной инфекциям, гербицидам.

Раздел 3. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве

Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру *in vitro* и культивирование изолированных клеток и тканей растений. Клональное микроразмножение растений. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Культура каллусных тканей. Культура калусных клеток в получении веществ вторичного синтеза.

Раздел 4 . Генетические основы биотехнологии и симбиотический азотфиксации

Разнообразие и основные свойства азотфиксирующих систем. Концепция генетических основ и эволюции азотфиксирующих симбиотических биосистем.

Раздел 5. Биотехнология в животноводстве

Создание разных типов трансгенных животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами, с устойчивостью к заболеваниям. Применение техники трансгеноза для улучшения состава молока. Качественные изменения в составе молока, достигаемые с помощью трансгенных животных.

Раздел 6. Биотехнология кормовых препаратов

Производство кормовых витаминных препаратов. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот.

Раздел 7. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений

Функциональные уровни (генетический, гормональный, физиологический). Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом. Мониторинг продукционного процесса.

Раздел 8. Биохимические процессы в биотехнологии

Биосинтез белка и его регуляция на генетическом уровне. Роль биохимической и генетической инженерии и биотехнологии в улучшении качества продукции растениеводства.

Раздел 9. Биотехнология и биобезопасность

Понятие о безопасности и биобезопасности. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из него продуктов. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях. Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО.

Раздел 10. Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве

Селекция и растениеводство. Животноводство. Сельскохозяйственная микробиология. Переработка и хранение с.-х. продукции. Биоконверсия и биоэнергетика.

4.3. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Трудоем- кость (часы/ зачетные единицы) |
|----------|---|--|---|
| 1. | Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики | Изучение методов стерилизации при работе с культурой изолированных клеток и тканей | 2 |
| 2. | Генетическая инженерия растений | Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений | 4 |
| | | Определение различий в способе действия регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы | 2 |
| 3. | Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | Культура каллусной ткани. Получение и культивирование каллуса из различных эксплантов картофеля | 2 |
| | | Пассирование каллусной ткани на свежую питательную среду | 2 |
| | | Вычленение и культивирование апикальных меристем картофеля | 2 |
| | | Культивирование изолированных зародышей (эмбриокультура) озимой ржи | 2 |
| 4. | Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации | Бобово-ризобияльный симбиоз | 2 |
| 5. | Биотехнология в животноводстве | Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток in vitro | 2 |
| 6. | Биотехнология кормовых препаратов | Изучение технологической схемы получения кормовых белковых концентратов из вегетативной массы растений | 2 |
| 7. | Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений | Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом | 2 |

| | | | |
|-----|--|--|---|
| 8. | Биохимические процессы в биотехнологии | Биохимические и биотехнологические процессы в азотном и белковом обмене у растений | 2 |
| 9. | Биотехнология и биобезопасность | Стандартизация в биотехнологии и в биоинженерии | 4 |
| 10. | Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве | Микроразмножение плодовых, ягодных и декоративных растений | 2 |
| | | Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов | 2 |

5. Образовательные технологии

Проведение лекций, семинарских занятий сопровождается демонстрацией презентаций с применением мультимедийного оборудования. Выполнение заданий для самостоятельной работы осуществляется с использованием информационно-справочных систем, электронных библиотек.

Предусмотрено проведение занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги, компьютерных симуляций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями агропромышленного комплекса, Министерства сельского хозяйства и продовольствия РИ, различных государственных унитарных предприятий.

В процессе преподавания лекционный материал представляется в интерактивной форме, в том числе с использованием средств мультимедийной техники. Обсуждение проблем, выносимых на практические занятия происходит не столько в традиционной форме контроля текущих знаний, сколько ориентировано на творческое осмысление студентами наиболее сложных вопросов, связанных с развитием агропромышленного комплекса. Обсуждение строится в форме дискуссии, с учетом выполнения самостоятельной работы.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы, специализированных компьютерных программ;
- закрепление теоретического материала при проведении практических работ с использованием специализированных программ, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной

аттестации по итогам освоения дисциплины предусматривают следующие виды контроля знаний студентов:

текущий - в форме устного опроса, собеседования, презентаций, тестирования;

промежуточный - сдача зачета по разработанным вопросам.

6.1. План самостоятельной работы студентов

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения | Количество часов | Сроки отчета | Форма контроля |
|----------|---|---------------------|-----------------|----------------|
| 1 | <u>Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики</u> Идентификация и выделение последовательностей генов | 2 | сентябрь | собеседование |
| 2 | <u>Генетическая инженерия растений</u> Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии | 4 | сентябрь | собеседование |
| | Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям, насекомым, грибной, бактериальной и вирусной инфекциям, гербицидам | 4 | сентябрь | собеседование |
| 3 | <u>Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве</u> Культура каллусных тканей. Культура калусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. | 4 | октябрь | собеседование |
| | Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клональное микроразмножение растений | 2 | октябрь | собеседование |
| 4 | <u>Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации</u> Концепция генетических основ и эволюций азотфиксирующих симбиотических биосистем | 2 | октябрь | собеседование |
| 5 | <u>Биотехнология в животноводстве</u> Качественные изменения в составе молока, достигаемые с помощью трансгенных животных | 4 | октябрь | собеседование |
| 6 | <u>Биотехнология кормовых препаратов</u> Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов | 4 | ноябрь | собеседование |
| 7 | <u>Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений</u> Функциональные уровни (генетический, гормональный, физиологический). Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом. Мониторинг продукционного процесса | 6 | ноябрь | собеседование |

| | | | | |
|----|--|---|---------|---------------|
| 8 | Биохимические процессы в биотехнологии Биосинтез белка и его регуляция на генетическом уровне . Роль биохимической и генетической инженерии и биотехнологии в улучшении качества продукции растениеводства | 8 | ноябрь | собеседование |
| 9 | <u>Биотехнология и биобезопасность</u> Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из него продуктов | 8 | декабрь | собеседование |
| 10 | <u>Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве</u> Селекция и растениеводство. Животноводство. Сельскохозяйственная микробиология. Переработка и хранение с.-х. продукции | 6 | декабрь | собеседование |
| | Биоконверсия и биоэнергетика | 2 | декабрь | собеседование |

6.2. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

| № п\п | Вид контроля | Контролируемые разделы | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|------------------------------------|--|--|
| 1. | Собеседование, тестирование, зачет | Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения |

| | | | |
|----|------------------------------------|---|--|
| | | | Владеть: - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 2. | Собеседование, тестирование, зачет | Генетическая инженерия растений | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента Уметь: - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения Владеть: - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 3. | Собеседование, тестирование, зачет | Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента Уметь: - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | | | Владеть: - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 4. | Собеседование , тестирование , зачет | Генетические основы биотехнологии и симбиотической азотфиксации | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента Уметь: - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения Владеть: - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 5. | Собеседование, тестирование , зачет | Биотехнология в животноводстве | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента Уметь: - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения Владеть: - методами планирования и |

| | | | |
|----|------------------------------------|---|--|
| | | | <p>постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных</p> |
| 6. | Собеседование, тестирование, зачет | Биотехнология кормовых препаратов | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 7. | Собеседование, тестирование, зачет | Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и |

| | | | |
|----|------------------------------------|--|--|
| | | | статистической обработки экспериментальных данных |
| 8. | Собеседование, тестирование ,зачет | Биохимические процессы в биотехнологии | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| 9. | Собеседование, тестирование ,зачет | Биотехнология и биобезопасность | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |

| | | | |
|-----|------------------------------------|--|--|
| 10. | Собеседование, тестирование, зачет | Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и постановки эксперимента, методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
|-----|------------------------------------|--|--|

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень вопросов к зачету

1. Молекулярная биология и молекулярная генетика – фундаментальная основа генетической инженерии.
2. Идентификация и выделение последовательностей генов.
3. Технология генетической инженерии.
4. Экспрессия чужеродных (функционирования) генов в геноме растений.
5. Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии.
6. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
7. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым.
8. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекциям.
9. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.
10. Культура клеток и тканей.
11. Техника введения в культуру *in vitro* и культивирование изолированных клеток и тканей растений.
12. Клональное микроразмножение растений.
13. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
14. Разнообразие и основные свойства азотфиксирующих систем.
15. Создание разных типов трансгенных животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами.
16. Создание разных типов трансгенных животных с устойчивостью к заболеваниям.
17. Применение техники трансгеноза для улучшения состава молока.

18. Качественные изменения в составе молока, достигаемые с помощью трансгенных животных.
19. Производство кормовых витаминных препаратов.
20. Функциональные уровни.
21. Мониторинг продукционного процесса.
22. Роль биохимической и генетической инженерии и биотехнологии в улучшении качества продукции растениеводства.
23. Понятие о безопасности и биобезопасности.
24. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
25. Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО.
26. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность.
27. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из него продуктов.
28. Селекция и растениеводство.
29. Биоконверсия и биоэнергетика.

7.2. Оценочные средства и уровни освоения компетенции в процессе реализации образовательной программы

| Наименование оценочного средства | | Этап (уровень) освоения компетенции | Общие требования к результатам аттестации в форме зачета с оценкой | Планируемые результаты обучения |
|---|--------------------------|-------------------------------------|---|--|
| Текущий контроль | Промежуточная аттестация | | | |
| Устный опрос, тестирование, собеседование | Зачет | Первый (пороговый уровень) | Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента |
| Устный опрос, тестирование, собеседование | Зачет | Второй (продвинутый уровень) | Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой | Знать: - объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной |

| | | | | |
|---|-------|--------------------------|---|---|
| | | | учебные задания выполнены с отдельными неточностями | <p>продукции, планирование и постановку эксперимента</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения</p> |
| Устный опрос, тестирование, собеседование | Зачет | Третий (высокий уровень) | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно</p> | <p>Знать:</p> <p>- объекты и методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, планирование и постановку эксперимента</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание, формулировать выводы и предложения</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами планирования и постановки эксперимента,</p> |

| | | | | |
|---|-------|--|--|---|
| | | | | методами проведения научных исследований, анализа и статистической обработки экспериментальных данных |
| Устный опрос, тестирование, собеседование | Зачет | Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы | Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено, либо выполнено с грубыми ошибками | Планируемые результаты обучения не достигнуты |

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Основы биотехнологии»

8.1. Учебная литература

1. Ильина Г.В. Основы биотехнологии переработки с.-х. продукции: учеб.пособие/Г.В.Ильина, Д.Ю.Ильин.-Пенза:РИО ПГСХА,2016-116с.
2. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие/Е.А.Калашникова, М.Ю.Чередниченко, Р.Н.Киракосян.-М.:Изд-во КноРус,2022.-278с.
3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений: учеб.пособие/Е.А.Калашникова.- М.:Изд-во РГАУ-МСХА,2012.-312с.
4. Степанова Н.Ю. Основы биотехнологии переработки растительной продукции: учеб.пособие/Степанова Н.Ю.-СПб аграрный университет,2019.-91с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология:учебник-В.С.Шевелуха [и др.]; под ред. В.С.Шевелухи .-2-е изд.,перераб.и доп.-М.:Выш.шк.,2003.-469с.

8.2. Методические рекомендации

1. Хашагульгова М.А. Сельскохозяйственная биотехнология : учебно-методическое пособие/ М.А.Хашагульгова, У.А. Хашагульгов.– Магас; ИнГГУ, 2018.-40с.
2. Биотехнология переработки с.-х. продукции: учебно-методическое пособие/ Р.Р.Шайдуллин [и др.]; под ред. Шайдуллина Р.Р.-Казанский ГАУ,2018.-128с.

8.3. Интернет ресурсы

| | |
|---|--|
| <p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p> | <p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru</p> <p>«Образовательный ресурс России» http://school-collection.edu.ru</p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА http://www.edu.ru</p> <p>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) http://fcior.edu.ru</p> <p>ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза http://polpred.com/news</p> <p>Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Русская виртуальная библиотека http://rvb.ru</p> <p>Кабинет русского языка и литературы http://ruslit.ioso.ru</p> <p>Национальный корпус русского языка http://ruscorpora.ru</p> <p>Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com</p> <p>Еженедельник науки и образования Юга России «Академия» http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library» http://elibrary.ru/defaultx.asp</p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru</p> <p>Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо» http://www.informio.ru</p> <p>Информационно-правовая система «Консультант-плюс» Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</p> <p>Информационно-правовая система «Гарант» Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</p> <p>Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://www.biblio-online.ru</p> <p>Электронная библиотечная система IPR books (ЭБС) www.IPR books hop. ru</p> |
|---|--|

8.4 Программное обеспечение

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.4. Справочно-правовая система «Консультант»
 - 1.5. Справочно-правовая система «Гарант»
 - 1.6. Грант-Смета

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы биотехнологии»:

- лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием;
- компьютерное программное обеспечение по разделам дисциплины;
- специализированная лаборатория растениеводства и животноводства;
- научная библиотека ИнГГУ.

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17»07.2017 г. №669.

Программу составили:

1. канд. биол. наук, доцент Хашагульгова М.А.
2. ассистент Погоров М.Б.

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Протокол №7 от «14» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол №3 от «20» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

| Учебный год | Решение кафедры (№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав. кафедрой |
|----------------|---|---------------------|--------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |