

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000650



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

С.Л. Воробьева
августа 2019

Кафедра кормления и разведения сельскохозяйственных животных

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Биотехнология в животноводстве

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль подготовки: Технология производства продукции животноводства
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (приказ № 972 от 22.09.2017 г.)

Разработчики:

Басс С. П., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение новых направлений в с.-х. биотехнологии, трансплантации эмбрионов с.-х. животных, реконструкция эмбрионов, применение методов генетической инженерии в животноводстве. Освоение достижений молекулярной генетики, биохимии и физиологии..

Задачи дисциплины:

- Освоить основные технологические приемы проведения трансплантации эмбрионов, как эффективного метода биотехнологии ускоренного размножения высокоценных племенных животных,;
- Изучить новые направления ускорения селекционного процесса: клонирование эмбрионов с.-х. животных, раннее определение пола, экстракорпоральное оплодотворение *in vitro*, реконструирование генотипа и получение трансгенных животных..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» предшествует освоение дисциплин (практик):

Биологические основы ведения животноводства;
Биологическая физика;
Генетика и биометрия;
Морфология животных;
Биотехника воспроизводства с основами акушерства.

Освоение дисциплины «Биотехнология в животноводстве» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Мясное скотоводство;
Научно исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-7 Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

передовые ме-тоды отечественного и зарубежного животноводства по созданию и выращиванию с.-х. животных

Студент должен уметь:

разрабатывать и совершенствовать методы воспроизводства сельскохозяйственных животных, применять современные методы научных исследований

Студент должен владеть навыками:

современными методами воспроизводства сельскохозяйственных животных

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	46	46
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	71	71
Виды промежуточной аттестации	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	16	8	8
Лекционные занятия	8	8	
Практические занятия	8		8
Самостоятельная работа (всего)	119	64	55
Виды промежуточной аттестации	9		9
Экзамен	9		9
Общая трудоемкость часы	144	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	2	2

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Восьмой семестр, Всего	117	18	28		71
Раздел 1	Клеточная инженерия	61	10	16		35
Тема 1	Введение. Направление биотехнологии, история развития.	9	2			7
Тема 2	Трансплантация эмбрионов с.-х. животных.	21	2	12		7
Тема 3	Клонирование эмбрионов млекопитающих	11	2	2		7
Тема 4	Определение пола ранних эмбрионов	11	2	2		7
Тема 5	Гибридизация соматических клеток	9	2			7
Раздел 2	Генетическая инженерия	56	8	12		36
Тема 6	Молекулярные основы генетической инженерии.	17	2	6		9
Тема 7	Получение трансгенных животных	13	2	2		9

Тема 8	Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных	13	2	2		9
Тема 9	Технология производства биогаза	13	2	2		9

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные понятия биотехнологии: генная, клеточная инженерия. История развития биотехнологии. Направления биотехнологии, достижения, научные центры
Тема 2	Методические основы трансплантации. Цель трансплантации. Технология: отбор доноров, суперовуляция, извлечение эмбрионов, оценка качества эмбрионов, пересадка эмбрионов реципиенту
Тема 3	Получение однояйцовых близнецов, техника разделения эмбрионов, Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в знуклеированные яйцеклетки, партеногенез.
Тема 4	Значение раннего определения пола в практике животноводства. Методы определения пола: цитогенетический, иммунологический, идентификация У-хромосомы с помощью зондов. ДНК, определение сцепленных с Х-хромосомой ферментов. Регулирование соотношения полов у потомства путем разделения Х- и У-несущих спермиев
Тема 5	Моноклональные антитела, гибридная технология получения моноклональных антител, их значение.
Тема 6	Понятие генетической инженерии, трансгеноза. Открытия, положенные в основу методологии генной инженерии: структурная модель ДНК, генетический код, биосинтез белка в клетке. Строение генов прокариот и эукариот
Тема 7	Выделение и клонирование генов. Методы переноса генов. Микроинъекция рекомбинантной ДНК реципиенту. Эксперименты по получению трансгенных с.-х. животных
Тема 8	Методы создания химер: агрегационный, инъекционный. Партеногенез, андрогенез, гиногенез, практическое применение химер
Тема 9	Биогазовые установки, их технико-экономические показатели. Значение, распространение

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	135	8	8		119

Раздел 1	Клеточная инженерия	79	8	6	65
Тема 1	Введение. Направление биотехнологии, история развития.	9	2		7
Тема 2	Трансплантация эмбрионов с.-х. животных.	21	2	2	17
Тема 3	Клонирование эмбрионов млекопитающих	20	2	2	16
Тема 4	Определение пола ранних эмбрионов	20	2	2	16
Тема 5	Гибридизация соматических клеток	9			9
Раздел 2	Генетическая инженерия	56		2	54
Тема 6	Молекулярные основы генетической инженерии.	17			17
Тема 7	Получение трансгенных животных	13			13
Тема 8	Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных	13			13
Тема 9	Технология производства биогаза	13		2	11

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные понятия биотехнологии: генная, клеточная инженерия. История развития биотехнологии. Направления биотехнологии, достижения, научные центры
Тема 2	Методические основы трансплантации. Цель трансплантации. Технология: отбор доноров, суперовуляция, извлечение эмбрионов, оценка качества эмбрионов, пересадка эмбрионов реципиенту
Тема 3	Получение однояйцовых близнецов, техника разделения эмбрионов, Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки, партеногенез.
Тема 4	Значение раннего определения пола в практике животноводства. Методы определения пола: цитогенетический, иммунологический, идентификация У-хромосомы с помощью зондов. ДНК, определение сцепленных с Х-хромосомой ферментов. Регулирование соотношения полов у потомства путем разделения Х- и У-несущих спермиев
Тема 5	Моноклональные антитела, гибридная технология получения моноклональных антител, их значение.
Тема 6	Понятие генетической инженерии, трансгеноза. Открытия, положенные в основу методологии генной инженерии: структурная модель ДНК, генетический код, биосинтез белка в клетке. Строение генов прокариот и эукариот
Тема 7	Выделение и клонирование генов. Методы переноса генов. Микроинъекция рекомбинантной ДНК реципиенту. Эксперименты по получению трансгенных с.-х. животных
Тема 8	Методы создания химер: агрегационный, инъекционный. Партеногенез, андрогенез, гиногенез, практическое применение химер
Тема 9	Биогазовые установки, их технико-экономические показатели. Значение, распространение

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальностям 110401 "Зоотехния", 250201 "Лесное хозяйство" / сост.: О. А. Лявданская, С. Н. Литвинов. - Оренбург : ОГАУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/216026/info>

2. Ильин, Д. Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технологического факультета направления подготовки 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина ; ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА. - Пенза : РИО ПГСХА, 2016. - 116 с. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/360117/info>

3. Мишанин, Ю. Ф.

Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 720 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>

4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 240700.62 «Биотехнология», а также для специалистов 240902 «Пищевая биотехнология» / О. А. Неверова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 318 с. - (Высшее профессиональное образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=356155>

5. Биотехнология в животноводстве : методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам-заочникам специальности «Зоотехния» / сост. С. П. Басс. - Ижевск : [б. и.], 2011. - 47 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12884>; <https://lib.rucont.ru/efd/365151/info>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Восьмой семестр (71 ч.)

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (15 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (20 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (36 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется

изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (119 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (35 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (15 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (20 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (36 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (13 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-7	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Клеточная инженерия.
ПК-7	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Генетическая инженерия.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Клеточная инженерия

ПК-7 Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их

результатов

1. История возникновения биотехнологии
2. Хорион, его значение в процессе эмбриогенеза
3. Клеточная дифференциация
4. Методы хранения эмбрионов
5. Характеристика фазы роста фолликулов
6. Как часто можно использовать коров-доноров для получения эмбрионов бескровным

методом

7. Сроки извлечения эмбрионов, характеристика стадии развития клетки
8. Эмбриогенез, основные стадии развития
9. Методы оценки эмбрионов
10. Методы оценки извлечённых яйцеклеток
11. Свойство тотипотентности бластомеров
12. Способы извлечения эмбрионов
13. Этапы трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных
14. История возникновения биотехнологии

Раздел 2: Генетическая инженерия

ПК-7 Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их

результатов

1. Дать характеристику гибридной клетке, способы её получения
2. Основные условия для получения моноклональных антител
3. В каких странах активно идут молекулярные разработки
4. Что из себя представляет стратегия переноса гена из одного организма в другой
5. Что используется в качестве векторов в генетической инженерии, для переноса

генов

6. Характеристика мелких кольцевых молекул ДНК, присутствующие в клетках бактерий

7. Какую роль играют ферменты ДНКК-лигаза,-ревертаза,-обратная транскриптаза,-ДНК-полимераза

8. Моноклональные антитела, их применение
9. Гибридная технология, её характеристика

10. Методы клонирования эмбрионов

11. Характеристика генетически модифицированных организмов

12. Векторы для создания ГМО

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-7)

1. Что такое биотехнология и области её применения
2. История развития биотехнологии в нашей стране, этапы развития
3. Что такое биотехнология и области её применения
4. История развития биотехнологии в нашей стране, этапы развития
5. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, её основные направления. Цели и задачи(<http://www.biorosinfo.ru/>)
6. Применение методов биотехнологии в растениеводстве
7. Применение методов биотехнологии в пищевой и перерабатывающей промышленности
8. Применение методов биотехнологии в животноводстве
9. Применение методов биотехнологии в ветеринарии
10. Применение методов биотехнологии в медицине
11. Решение экологических проблем с помощью методов биотехнологии.
12. Дать характеристику клеточной инженерии в разделе биотехнологии
13. Первые опыты по трансплантации эмбрионов (автор, год, вид животного).
14. Трансплантация эмбрионов, как современный способ воспроизводства
15. Этапы трансплантации эмбрионов
16. Доноры эмбрионов, реципиенты и требования, предъявляемые к ним.
17. Суперовуляция и её значение.
18. СЖК, способы получения, схема использования, положительные стороны и недостатки.
19. ФСГ, способы получения, схема использования, положительные стороны и недостатки.
20. Факторы, влияющие на эффективность суперовуляции.
21. Что такое синхронизация половой охоты, её применение и значение. в трансплантации эмбрионов
22. Методы извлечения эмбрионов, преимущества и недостатки.
23. Методы подсадки эмбрионов, преимущества и недостатки
24. Организация хранения эмбрионов в условиях *in vivo*
25. Организация хранения эмбрионов методом криоконсервации
26. Порядок оттаивания эмбрионов после криоконсервации
27. Морфологическая оценка качества эмбрионов.
28. Оценка жизнеспособности эмбрионов с использованием красителей
29. Цитогенетическая оценка жизнеспособности эмбрионов
30. Зоологическая классификация полового цикла крупного рогатого скота
31. Что относится к современным способам воспроизводства сельскохозяйственных животных
32. Дать характеристику стадиям эмбриогенеза
33. Регулирование соотношения полов в животноводстве, значение (основные методы)
34. Методы определения пола ранних эмбрионов: цитогенетический и иммунологический
35. Оплодотворение ооцитов *in vitro*
36. Методы оценки жизнеспособности ооцитов
37. Характеристика этапов оплодотворения ооцитов (капацитация и акросомная реакция)
38. Клонирование, как один из современных способов воспроизводства сельскохозяйственных животных
39. Исторические этапы развития клонирования
40. Виды клонирования и их значение
41. История развития коммерческой биотехнологии

42. Инструменты генетической инженерии, характеристика и применение
43. Плазмиды, их свойства и значение в генной инженерии
44. Вектор. Виды векторов, их значение.
45. Гибридная технология получения моноклональных антител, этапы, их применение .
46. Способы получения ценных биологических веществ, их преимущества и недостатки
47. Понятие трансген, трансгенные животные.
48. Генетически модифицированные организмы, плюсы и минусы в их создании
49. Классификация пищевых добавок, используемых в пищевой и перерабатывающей промышленности
50. Альтернативные источники получения топлива

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Ильин, Д. Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технологического факультета направления подготовки 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина ; ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА. - Пенза : РИО ПГСХА, 2016. - 116 с. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/360117/info>
2. Пономарев, В. К.
Акушерство и биотехника размножения животных : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. К. Пономарев, Н. А. Сивожелезова, Т. А. Стручкова ; ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ. - Оренбург : ОГАУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/227786/info>
3. Биотехнология в животноводстве : методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам-заочникам специальности «Зоотехния» / сост. С. П. Басс. - Ижевск : [б. и.], 2011. - 47 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12884>; <https://lib.rucont.ru/efd/365151/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://avu.usaca.ru> - Журнал "Аграрный вестник Урала"
4. <http://bifip.ru> - Журнал "Проблемы биологии продуктивных животных"
5. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50617 - «Альтернативная энергетика»
6. <http://www.genetika.ru> - Журнал «Биотехнология»

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

	<ul style="list-style-type: none"> - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
Практические занятия	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук проектор, доска, экран; оборудованием: Магнитная аппликация "Мейоз"; Магнитная аппликация "Митоз"; Магнитная аппликация "Хромосомы".

3. Помещение для самостоятельной работы .

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, Перечень учебной литературы	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.