

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио проректора по учебной  
и воспитательной работе  
доцент С. В. Краснов

«12» 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Биотехнология»**

Направление подготовки: *36.03.02. «Зоотехния»*

Профиль: *Технология производства продуктов животноводства*

Название кафедры: *«Зоотехния»*

Квалификация: *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Кинель 2021

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Биотехнология» является формирование у обучающихся системы компетенций и знаний в области применения биотехнологии для совершенствования и создания высокопродуктивных стад, пород, типов сельскохозяйственных животных.

**Задачи** курса биотехнологии – ознакомление бакалавров с основными положениями, генетической инженерии и трансгенных животных, включая молекулярные основы конструирования векторных систем и применения биотехнологических методов в воспроизводстве сельскохозяйственных животных.

Бакалавр должен профессионально решать вопросы внедрения биотехнологии в сельское хозяйство, управлять производством высококачественной продукции.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.26 «Биотехнология» относится к обязательной части блока Б 1. Дисциплины модули, предусмотренных учебным ФГОС ВО.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения и на 1 курсе во 2 семестре заочной формы обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП) по направлению 36.03.02 «Зоотехния».

### Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения результатов по дисциплине
ОПК-1	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.	ИД-1. <i>Знает</i> биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.
		ИД-2. <i>Умеет</i> определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.
		ИД-3. <i>Владеет</i> навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	2(18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		54	54	54
в том числе:	Лекции (Л)	18	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	36	36	36
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		54	0,25	54
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	22		22
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	18		18
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10		10
	Подготовка и сдача зачета	4		4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет		зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		108	54,25	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	1,5	3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2(3)	3(3)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		22	22	10	12
в том числе:	Лекции (Л)	10	10	10	-
	Лабораторные работы (ЛР)	12	12	-	12
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		86	0,25	26	60
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	34		16	18
	Изучение вопросов выносимых на самостоятельное обучение	36		10	26
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12		-	12
СРС в сессию:	Зачет	4			4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет			зачет
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>		108	22,25	36	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	0,6	1	2

## 4.2 Тематический план лекционных занятий

### для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	История развития биотехнологии	2
2	Биотехнологический мониторинг интерьера животных	2
3	Генетическая и клеточная инженерия	2
4	Трансплантация эмбрионов	2
5	Получение трансгенных животных	2
6	Клонирование сельскохозяйственных животных	2
7	Получение химерных животных	2
8	Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного	2
9	Биотехнология и безопасность.	2
<b>Всего:</b>		18

### для заочной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	История развития биотехнологии	2
2	Генетическая и клеточная инженерия	2
3	Трансплантация эмбрионов	2
4	Получение трансгенных животных	2
5	Клонирование сельскохозяйственных животных	2
<b>Всего:</b>		10

## 4.3 Тематический план лабораторных работ

### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Объекты биотехнологии	2
2	Молекулярно-генетические аспекты биотехнологии	2
3	Молекулярные основы наследственности	2
4	Методы генетической инженерии	4
5	Промышленное культивирование микроорганизмов	4
6	Концентрирование и высушивание биопрепаратов	2
7	Способы консервирования биологических препаратов	2
8	Биотехнология кормовых препаратов	4
9	Биоконверсия органических отходов	2
10	ЭМ – технологии	4
11	Биотехнология молочных продуктов	2
12	Биотехнология резистентности животных	2
13	Производственная биотехнология	4
<b>Всего:</b>		36

### для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Объекты биотехнологии	2
2	Молекулярно-генетические аспекты биотехнологии	2
3	Молекулярные основы наследственности	2
4	Промышленное культивирование микроорганизмов	4
5	Концентрирование и высушивание биопрепаратов	2
<b>Всего:</b>		12

#### 4.4 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

#### 4.5 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная деятельность обучающегося рассматривается как вид учебного труда, позволяющего целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность для решения практических задач.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся состоит в проработке теоретического материала, подготовке к лабораторным работам. Она включает следующие разделы: текущая проработка теоретического материала учебников и лекций, подготовка к лабораторным работам.

##### для очной формы обучения

№ раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1-9	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	22
1-9	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Содержание работы: История развития биотехнологии. Биотехнологический мониторинг интерьера животных. Генетическая и клеточная инженерия. Трансплантация эмбрионов. Получение трансгенных животных. Клонирование сельскохозяйственных животных. Получение химерных животных. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Биотехнология и безопасность.	18
1-13	Подготовка к лабораторным работам	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лабораторных работ. Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания.	10
1-13	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление полученного материала	4
	<b>Итого:</b>		54

##### для заочной формы обучения

№ раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1-2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	34
1-3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Содержание работы: История развития биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия. Трансплантация эмбрионов. Получение трансгенных животных. Клонирование сельскохозяйственных животных	36
1-3	Подготовка к лабораторным работам	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лабораторных работ. Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания.	12
1-3	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление полученного материала	4
	<b>Итого:</b>		86

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биотехнология» организуется в следующих видах:

1. *Самостоятельная работа по теоретическому курсу.* Включает работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов; ответы на контрольные вопросы.

2. *Подготовка к лабораторным работам.* Включает работу с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы по лабораторно-практической работе.

3. *Подготовка к зачету.* При подготовке к зачету проработать вопросы, выносимые на зачет с учетом вопросов выносимых на самостоятельного изучения. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, ресурсов Интернет.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Курс дисциплины «Биотехнология», предназначен для преподавания бакалаврам очной и заочной форм обучения по направлению «Зоотехния», состоит из лекционных и лабораторных работ.

Написание конспекта лекций производится кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийного оборудования. В процессе изложения материала на слайдах в красочной и доступной форме приводятся примеры применения на практике рассматриваемых вопросов. Этот материал носит исключительно иллюстративный характер и ни в коем случае не должен подменять конспект, который обучающийся выполняет самостоятельно.

Для закрепления теоретического материала используются лабораторные работы.

Все виды занятий по дисциплине «Биотехнология» проводятся в соответствии с требованиями положений действующих в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Выполнение лабораторных работ производится по методическим указаниям, представленным в списке дополнительной литературы данной рабочей программы. Лабораторный практикум проводится по традиционной методике с использованием компьютерного оборудования, прикладных программ и допустимых экспериментах на животных.

Самостоятельная работа по теоретическому курсу включает работу с периодической печатью, монографиями по разделам биотехнологии; работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебник, статьи, дополнительная литература, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов;

Работа студентов научного характера, связанная с проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, научных обобщений, научного обоснования проектов. Эта часть работы осуществляется студентами с целью более детального (углубленного) изучения проблемных аспектов отдельных тем дисциплины.

## **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины. При изучении дисциплины обучающимся необходимо уделить внимание следующим вопросам: методы и закономерности биологии клеточных и тканевых культур; генетическая инженерия и трансгенные животные.

При наличии академических задолженностей по лекционным и лабораторным занятиям, связанных с их пропусками преподаватель выдает задание студенту по пропущенной теме занятия или назначает время отработок.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине проводится рубежный и текущий контроль.

Контроль осуществляется путем проведения контрольных работ с элементами тем, предложенных для самостоятельной подготовки, а также устный порос по результатам подготовки к лабораторным занятиям. При проведении текущего контроля используются контрольные вопросы.

## **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Подготовка к лабораторным работам включает работу с учебно-методической литературой, работу над учебным материалом (учебник, дополнительная литература, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); поиск решения на рассматриваемые по курсу биотехнологии ситуационных задач.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий дисциплины.

## **5.4 Советы по подготовке к зачету**

При подготовке к зачету следует проработать перечень вопросов к зачету. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, темы лабораторных работ, ресурсов Интернета. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки университета и электронные ресурсы, находящиеся на сайте Университета в Электронной образовательной среде по запросу дисциплины «Биотехнология». На зачете обучающимся предлагается дать ответ на два вопроса из различных разделов дисциплины, содержащиеся в билете, подразумевающие методические и теоретические аспекты.

# **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

## **6.1 Основная литература:**

6.1.1. Лебедько, Е.Я. Биотехнология в животноводстве [Электронный ресурс]: учебник / Лебедько Е. Я., Катмаков П. С., Бушов А. В., Гавриленко В. П. – СПб. : Издательство «Лань», 2020. – 160 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140754>

6.1.2. Шлейкин, А.Г. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская. – Санкт-Петербург, 2013. – 95с. – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2437>

## 6.2 Дополнительная литература:

- 6.2.1. Акимова, С.А. Биотехнология [Электронный ресурс]: практикум / Акимова С.А., Фирсов Г.М. – Волгоградский государственный аграрный университет. – 2018. – 144 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112369>
- 6.2.2. Рябкова, Г.В. Biotechnology (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т, Г.В. Рябкова. — Казань : КНИТУ, 2012. — 152 с. : ил. — ISBN 978-5-7882-1327-9. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/303026>
- 6.2.3. Заспа, Л.Ф. Биотехнология в животноводстве [Текст]: методические указания для лабораторных занятий / Л.Ф. Заспа, А.М. Ухтверов. – Кинель, РИО СГАУ. – 2019. – 27 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123525>

## 6.3 Программное обеспечение.

1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;
2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;
3. Microsoft Office Standard 2010;
4. Microsoft Office стандартный 2013;
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;
6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EХТ;
7. 7 zip (свободный доступ).

## 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория 2146 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А).	Учебная аудитория на 30 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные, стулья. Технические средства обучения: мультимедийный проектор Aser, переносной ноутбук Lenovo, экран, учебные настенные плакаты
2	Помещение для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения Аудитория 2142 (лаборантская) (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А)	Технические средства обучения: ноутбук Lenovo
3	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203б. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### **Творческое задание:**

**Тема:** Трансплантация эмбрионов.

**Цель:** Закрепить знания, полученные из лекционного и теоретического курса по заданной теме.

**Задание:** оценить и проанализировать проблемы по выбранной теме. Сделать вывод, аргументировать свою точку зрения.

##### **Методика выполнения**

Дискуссия по представленной теме обычно проходит в три стадии развития: ориентация, оценка, консолидация.

На первой стадии происходит процесс «ориентации» и адаптации участников дискуссии к самой проблеме, друг к другу, общей атмосфере. Именно таким образом начинает выработываться некая установка на решение представленной проблемы.

Стадия «оценки» напоминает ситуацию сопоставления информации, различных позиций, генерирования идей.

На последней стадии консолидации предполагается выработка единых или компромиссных решений, мнений и позиций.

##### **Этапы проведения**

**1.** Студенты сами выдвигают интересующие их проблемы. Затем в процессе групповой дискуссии они располагают проблемы по степени важности, значимости и выделяют наиболее «острую» для изучения в малых группах.

**2.** Преподаватель предъявляет группе необходимый материал (концепции, принципы, факты, взгляды) – базовые сведения по изучаемой проблеме, а также научную литературу, справочники, словари.

**3.** Выделенная проблема становится предметом изучения и обсуждения в каждой малой группе.

**4.** Все группы последовательно предъявляют свой материал (факты, примеры, выработанную точку зрения, позиции) всей учебной группе.

**5.** Далее следует общая дискуссия: анализ высказанных позиций, принятие наиболее перспективных, дополнение, взаимообогащение разных точек зрения, расширение представлений, установок, способов поведения, изменение отношения к себе, к другим, к миру.

6. По окончании работы проводится опрос, при котором члены группы должны ответить на несколько вопросов:

1) Активно ли вы участвовали в работе группы? Увлек ли вас этот процесс, если нет, то почему?;

2) Чувствовали ли вы излишнее влияние на себя со стороны других членов группы?;

3) Хорошо ли вам было работать в этой группе? Хотели бы вы работать в том же составе и дальше?;

4) Считаете ли вы необходимым включение таких форм работы в учебный процесс?

7. Подведение итогов. Здесь преподаватель подводит итог проделанной работы. Он может отметить способы решения проблемы, которые оказались вне поля зрения студентов, может предложить план конкретных действий, а также попросить студентов произвести самоанализ прошедшего занятия и своей работы в нем.

***Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ и групповых и индивидуальных творческих заданий:***

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в программе и направлениях биотехнологии, знают основные положения генетической инженерии, получение трансгенных животных. Применение биотехнологии для совершенствования и создание высокопродуктивных стад, пород сельскохозяйственных животных.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут назвать основные методы, направления биотехнологии, допущены ошибки и неточности в терминологии, показывающие недостаточность овладения необходимой системой знаний по дисциплине и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Зачет по дисциплине проводится по билетам, содержащим 2 вопроса.

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Что такое биотехнология? Основные этапы ее развития.
2. Технологические основы, систематизация элементов слагающих биотехнологию.
3. Основные направления в развитии биотехнологии.
4. Науки, на основе которых развивалась биотехнология.
5. В чем вы видите практическое значение биотехнологии?
6. Генетическая инженерия? Каковы ее цели?
7. Что такое рестриктазы? Для чего их используют?
8. Что такое гибридизация ДНК, как ее проводят?
9. Что такое полимеразно-цепная реакция (ПЦР) и для чего она используется?
10. Какие векторы применяют при клонировании ДНК?
11. Трансгенные животные, методы их получения.
12. В чем сущность и методы клонирования животных.
13. Эндокринный контроль воспроизводительной функции животных.
14. Регулирование полового цикла у животных.
15. Трансплантация эмбрионов.
16. Стимуляция, суперовуляции, извлечение эмбрионов.
17. Хранение и пересадка эмбрионов.
18. Требования, предъявляемые к донору?
19. Требования, предъявляемые к реципиенту?
20. Методы синхронизации охоты у различных сельскохозяйственных животных.

21. Каковы основные биотехнологические пути улучшения биологической питательной ценности кормовых дрожжей?
22. Основные задачи современной биотехнологии.
23. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий?
24. Какие ферментные препараты используются при кормлении различных групп сельскохозяйственных животных с целью улучшения переваримости кормов?
25. В чем заключается биологическое действие ферментных и микробных препаратов, используемых в животноводстве?
26. Что такое биогаз и как он образуется?
27. Процессы деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз.
28. Перечислите основные требования к субстрату и условия образования биогаза.
29. Назовите основные физические свойства биогаза и возможности его использования на производственные и бытовые нужды.
30. Назовите основные типы биогазовых установок и их назначение.
31. Основные пути защиты животных от инфекционных болезней биотехнологическими методами.
32. Генно-инженерные методы повышения устойчивости животных к болезням.
33. Что такое безопасность и биобезопасность и в чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии?
34. Какие задачи и основные направления предусматриваются в области генно-инженерной деятельности?
35. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?
36. Извлечение и оценка эмбрионов.
37. Основные задачи современной биотехнологии.
38. Биотехнология в народном хозяйстве, основные области применения.
39. Биотехнологические процессы, связанные с производством молока и кисломолочных продуктов.
40. Биотехнологические методы создания вакцин и других лекарственных препаратов.
41. Влияние трансплантации эмбрионов на селекционный процесс?
42. Объекты биотехнологии. Главные критерии при выборе биотехнологического объекта.

### Пример билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: **36.03.02 Зоотехния**

Профиль подготовки: **Технология производства продуктов животноводства**

Кафедра: **Зоотехния**

Дисциплина: **Биотехнология**

#### Билет №1

1. Биотехнология - понятие, основные этапы ее развития.
2. Требования, предъявляемые к донору.

Составитель \_\_\_\_\_ С.В. Карамаев

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Карамаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

### **Пример эталонного ответа на вопросы билета**

**Вопрос 1.** Биотехнология – понятие, основные этапы ее развития.

В начале XIX в. русский академик К.С. Кирхгоф впервые получил жидкий ферментный препарат амилазы из проросшего ячменя и описал ферментный процесс.

В 1857 г. Луи Пастер установил, что микробы играют ключевую роль в процессах брожения, и показал, что в образовании отдельных продуктов участвуют разные виды микроорганизмов. Его исследования послужили основой развития в конце XIX и начале XX вв. бродильного производства органических растворителей (ацетона, бутанола и других), в том числе этилового спирта.

1875 г. Разработан метод получения чистых культур микроорганизмов, гарантирующий содержание в посевном материале клеток только определенного вида (Р. Кох).

В 1893 г. установлена способность плесневых грибов синтезировать лимонную кислоту (К. Вермер).

1894 г. Создан первый ферментный препарат, полученный из плесневого гриба, выращенного на влажном рисе (И. Такаmine).

В 1923 г. было организовано первое микробиологическое промышленное производство лимонной кислоты, а затем молочной, глюконовой и других органических кислот. Наиболее широко используется лимонная кислота – ее применяют при производстве безалкогольных напитков, кондитерских изделий и многих других пищевых продуктов.

1925 г. Установлена возможность искусственного мутагенеза микроорганизмов (грибов) под влиянием рентгеновского облучения (Г.А. Надсон, Г.С. Филиппович).

В 30-е годы было организовано производство микробиологическим способом технических препаратов ферментов и витаминов (рибофлавина, эргостерина).

Следующий важный этап – организация промышленного производства антибиотиков, основанного на открытии химиотерапевтической активности пенициллина в 1940 г. (Флеминг, Флори и Чейни).

В военные годы (1941-1945 гг.) возросла потребность в дрожжах как источнике белковых веществ. Изучалась способность дрожжей накапливать белоксодержащую биомассу на непищевом сырье (древесные опилки, гороховая, овсяная шелуха). В блокадном Ленинграде, Москве были созданы установки, на которых производили пищевые дрожжи. В военной Германии биомассу дрожжей добавляли в колбасу и супы.

В 1948 г. советским ученым Букиным с помощью микроорганизмов был получен витамин В<sub>12</sub>, который не способны синтезировать ни растения, ни животные.

В 1961 г. установлена способность мутантов бактерий к сверхсинтезу аминокислот (С. Киносита, К. Накаяма, С. Китара). В 1961-1975 гг. было налажено промышленное производство микробиологическим путем аминокислот: глютаминовой, лизина и др.

Еще в 60-х годах ряд нефтяных и химических компаний начали исследования и разработки по созданию биотехнологических процессов получения белка одноклеточных организмов, предназначенного для добавления в пищу животным и людям. Одной из причин этого был недостаток белковой пищи в мире. Наиболее конкурентоспособными оказались процессы на основе метанола и крахмала. На основе углеводородного сырья (жидких и газообразных углеводородов) в 70-х годах впервые было создано многотоннажное производство кормовых дрожжей.

В конце 60-х годов начали применяться иммобилизованные формы микробных ферментов, которые нашли широкое применение в пищевой промышленности.

В 1972 г. разработана технология клонирования ДНК (П. Берг).

В 1975 г. с возникновением генной инженерии появилась возможность направленно создавать для промышленности микроорганизмы с заданными свойствами.

В 1981 г. проведена микрохирургическая трансплантация эмбрионов животных с целью быстрого размножения высокопродуктивных экземпляров (Вилландсон).

Основные направления в биотехнологии

В некоторых отраслях биотехнология способна заменить традиционную технологию (например, при длительном хранении продуктов, в производстве пищевых приправ, полимеров, сырья для текстильной промышленности, метанола, этанола, биогаза и водорода, а также при извлечении некоторых металлов из бедных руд). В некоторых отраслях промышленности биотехнология играет ведущую роль (табл. 1.1). Здесь, прежде всего, имеются в виду следующие области применения: производство продуктов питания (широкомасштабное выращивание микроорганизмов для получения белков, аминокислот и органических кислот, витаминов, ферментов); повышение продуктивности сельскохозяйственных культур (клонирование и отбор разновидностей растений на основе тканевых культур *in vitro*, использование биоинсектицидов); фармацевтическая промышленность (производство вакцин, биосинтез антибиотиков, гормонов и других соединений); уменьшение загрязнения окружающей среды (очистка сточных вод, переработка отходов и побочных продуктов сельского хозяйства и промышленности) и многое другое.

Новейшая биотехнология – это наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных и микроорганизмов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения.

### **Вопрос 2.** Требования, предъявляемые к донору.

В большинстве случаев в качестве коров-доноров отбирают матерей потенциальных племенных быков. Благодаря этому обеспечивается высокий селекционный дифференциал. Оценку и отбор коров-доноров, выделенных в группу матерей быков, проводят в два этапа. На первом этапе племенная ценность донора оценивается по главным признакам молочного скота – по уровню молочной продукции и жирномолочности. На втором этапе, когда отобраны доноры с высокой племенной ценностью по главным признакам, число признаков в зависимости от цели селекции расширяется. К ним относят форму вымени и сосков, свойства молокоотдачи, резистентность, крепость костяка и копыт, тип и воспроизводительные качества.

Оценка коровы-донора по родословной и собственной продуктивности является не окончательной, так как в этом случае не учитывается эффект расщепления и рекомбинации генов. Поэтому окончательно оценивать корову-донора можно только при получении и оценке ее потомства.

Высокие затраты на получение телят путем трансплантации эмбрионов обуславливают необходимость отбирать таких доноров, от которых регулярно можно получать большое количество эмбрионов. Предпочтение следует отдавать коровам, сохранившим в течение трех отелов стабильную воспроизводительную способность. Исследованиями установлено, что потенциальные коровы-доноры с хорошими и устойчивыми воспроизводительными способностями отличаются предрасположенностью к воспроизводству эмбрионов, которые можно регулярно получать через каждые два месяца.

Для оценки воспроизводительных способностей коров, отобранных в качестве потенциальных доноров, необходимо анализировать такие параметры как оплодотворяемость от первого осеменения и индекс осеменения. При правильной технике осеменения и своевременном определении половой охоты оплодотворяемость коров от первого осеменения должна составлять в среднем 60%.

Важным показателем воспроизводительной способности коров является индекс осеменения, т.е. количество осеменений на одно оплодотворение. Индекс осеменения характеризуется высокой степенью изменчивости – коэффициент вариабельности может достигать 70%. Существенное влияние на изменчивость индекса осеменения оказывают такие факторы, как продолжительность периода от отела до первого осеменения, своевременное выявление коров в половой охоте, оплодотворяющая способность спермы быка и др. Индекс осеменения коров, выделенных в группу потенциальных доноров, не должен превышать 1,5. В идеальном случае потенциальная корова-донор должна иметь индекс осеменения равный 1. У коров-доноров при всех отелах должны отсутствовать осложнения (мертворождаемость, задержание последа, послеродовые заболевания половых органов).

### 8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Биотехнология» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.
«не зачтено»	Ответ обучающегося на вопрос содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Биотехнология» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

на занятиях (опрос, решение задач, творческие задания);

по результатам выполнения индивидуальных заданий;

по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биотехнология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам).

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных работах.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
Заведующий кафедрой «Зоотехния»,  
доктор с.-х. наук, профессор Карамаяев С.В.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Зоотехния»  
«14» 04 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой «Зоотехния»,  
доктор с.-х. наук, профессор С.В. Карамаяев



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической  
комиссии факультета  
д.в.н., профессор А.В. Савинков



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
д.с.-х. наук, профессор А.М. Ухтверов



подпись

Начальник УМУ  
К.т.н., доцент С.В. Краснов



подпись