

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

Агрономический факультет
Кафедра землеустройства и экологии



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР

Кабалоев Т.Х.

2019 г

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 Микробная биотехнология

Направление подготовки 35.03.02 Зоотехния

Направленность подготовки «Технология производства продуктов животноводства»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения – *очная, заочная*

Год начала подготовки - 2019

Владикавказ – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел
 - 1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)
 - 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (*модулю*), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
 - 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (*модуля*)
 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам
 4. Содержание дисциплины (*модуля*) по разделам
 5. Образовательные технологии
 6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)
 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)
 9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (*модуля*).
 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

Приложение 2. Фонды оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Микробная биотехнология» разработана в составе ОПОП (Основная профессиональная образовательная программа высшего образования) по направлению подготовки 35.03.02 Зоотехния и направленности (профилю) "Технологии производства продукции животноводство" в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 972, с учетом требований профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2017 г. № 48536.

АВТОР:

канд. с.-х. наук, доцент



П.В. Алборова

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Кафедрой землеустройства и экологии,

протокол № 5 от «24» января 2019г.

Заведующий кафедрой,
профессор



А.Х.Козырев

Методическим советом факультета технологического менеджмента,

протокол № 4 от «28» сентября 2019г.

Председатель Методического совета,
доцент



Р.Д. Бестаева

Декан факультета технологического менеджмента
профессор



О.К. Гогаев

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.02 Зоотехния решением Ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ, протокол № 5 от 30 . 01 .2019 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробная биотехнология» является формирование у студентов представление о ведущих тенденциях в практической микробиологии;

В задачу дисциплины «Микробная биотехнология» входит формирование представлений о современных методах и приемах использования микроорганизмов и их метаболитов для оптимизации продуктивности сельскохозяйственных животных, отходов животноводства.

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить основные понятия о взаимодействии микроорганизмов и сельскохозяйственных животных для решения практических задач сельскохозяйственного производства, показать перспективы использования биотехнологии для повышения продуктивности животноводства, подготовить студентов к применению полученных знаний при планировании и осуществлении технологических решений в животноводстве.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: историю и задачи микробной биотехнологии, основы генетики и селекции микроорганизмов, основы генетической инженерии животных, перспективные микробные объекты, используемые в животноводстве, принципы производства вакцин, ферментных, кормовых препаратов для сельского хозяйства, применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном комплексе;

уметь: проводить микроскопию с помощью светового микроскопа, готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах, проводить микробиологические работы с чистыми культурами микроорганизмов – объектами биотехнологических исследований, подобрать оптимальные условия, стимулирующие максимальное накопление целевого продукта выделенного микроорганизма, выделить, изучить и рассмотреть возможности применения целевого продукта, ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии;

владеть: методами работы с чистыми культурами микроорганизмов, используемых в биотехнологии; выделения чистых культур микроорганизмов, целевых продуктов метаболизма, их микроскопирования; определения биомассы микробной культуры и идентификации микроорганизмов по культуральным и морфологическим признакам; способами и средствами получения, хранения и переработки микробной биомассы; способностью к обобщению результатов экспериментов, формулированию выводов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
	-	-	-	-	-

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
-	-	-	-	-

1.2.3 Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Таблица 3 - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Основание для включения ПК в образовательную программу
			знать	уметь	владеть	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский						
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический						

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Основание для включения ПК в образовательную программу
			знать	уметь	владеть	
-						

1.2.3 Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Таблица 3а - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Основание для включения ПК в образовательную программу
			знать	уметь	владеть	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический						
Осуществление контроля и координации работ по содержанию, кормлению и разведению животных	ПК _{р-3} способен организовать и контролировать процессы кормопроизводства и кормления с учетом биологических особенностей животных	особенности кормопроизводства и кормления животных в разных отраслях животноводства	особенности кормопроизводства и кормления животных в разных отраслях животноводства	планировать процессы кормопроизводства и кормления с учетом биологических особенностей животных	методами анализа полноценности кормления животных	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта и с учетом профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1034н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40666)

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Микробная биотехнология» Б1.В.03 относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формирующиеся предшествующими дисциплинами:

«Микробиология и иммунология»

Знания: историю и задачи микробиологии; систематику, строение и размножение микроорганизмов; генетику микроорганизмов; отношение микроорганизмов к факторам внешней среды; взаимоотношения микроорганизмов между собой; метаболизм микроорганизмов;

Умения: проводить микроскопические исследования материала с помощью светового микроскопа; выполнять простые и сложные методы окраски микробных клеток; готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов; проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах; получать культуры бактерий

Навыки: навыками работы с микроскопом, живыми культурами микроорганизмов; методами стерилизации; методами определения количественного и качественного состава микрофлоры почвы; методами интерпретации результатов микробиологических исследований.

«Генетика растений и животных»

Знать: цитологические, молекулярные, основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта сельскохозяйственных культур; основные законы наследственности; основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности;

Уметь: применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности;

Владеть: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов животных и растений, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; методами самостоятельного изучения новейших достижений науки и техники в области общей и частной генетики; способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОПОП:

- Кормление животных
- Разведение животных
- Молочное дело

**2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ**

Таблица 4 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения			
	Всего	Очная		Заочная
		семестр		курс
		3	4	2
1. Контактная работа		72		72
Аудиторная работа: в том числе:		36.25		8.25
лекции		18		4
лабораторные занятия		18		4
практические занятия	-			
Курсовая работа (консультация защита)	-	-	-	-
Контактная работа на промежуточном контроле и консультация перед экзаменом			-	
2. Самостоятельная работа:		35.75		60
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка		24		
Подготовка к экзамену (контроль)		-		
Подготовка к зачету (контроль)	-	0.25	-	3.75
Вид промежуточного контроля	зачет	Зачет		Зачет (0.25)
ИТОГО	Час. ЗЕ	72 2	72 2	72 2

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Роль микроорганизмов и микробных биотехнологий в сельском хозяйстве.						
Тема 1. Биотехнология как научная дисциплина. 1. Предмет биотехнологии. 2. Этапы развития биотехнологии. 3. Цели и задачи биотехнологии.	ПКр-3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Самостоятельная работа				2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям	
Тема 2 Краткие основы молекулярной генетики и микроорганизмов. 1. Наследственные факторы микробов. 2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Самостоятельная работа				2	Самостоятельное изучение учебных мате-	

						риалов. Подготовка к занятиям.
Тема 3. Генетические основы селекции микроорганизмов. 1. Микроорганизмы как объекты селекции. 2. Использование естественной изменчивости. 3. Мутационная изменчивость, гибридизация микроорганизмов.		2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 4. Генетическая инженерия – основа современной биотехнологии. 1. Сущность генетической инженерии. 2. Схема генно-инженерных манипуляций.		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 2. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.						
Тема 5. Практическое использование интродукции генетически модифицированных микроорганизмов. 1. Отрасли использования ГММ. 2. Возможные негативные последствия интродукции ГММ. 3. Возможность преимущественного размножения	ПКр-3	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеопленок

ГММ в окр. среде. 4. Вероятность негативно-го воздействия интродуцированных ГММ на экологические характеристики окружающей среды.						
Практическое занятие 1. Прокариотическая (микробная) клетка и ее жизнедеятельность.			2*			использование слайдов и видеофильмов
Практическое занятие 2. Принципы селекции микроорганизмов.			2			Устный опрос Собеседование
Самостоятельная работа					8	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 6. Биотехнологическая инженерия. 1. Методы ферментации. 2. Имобилизованные клетки. 3. Методы клеточной имобилизации.	ПКр-3	2		2		Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Практическое занятие 3. Методы ферментации.				2		Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Практическое занятие 4. Микробные препараты, используемых в животноводстве.				2		Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Практическое занятие 5. Технология получения микробных препаратов				2		Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 7. Пробиотики. 1. Лактобациллы как пробиотические организмы.	ПКр-3	2				Лекция-визуализация

2. Особенности механизма пробиотической активности лактобацилл. 3. Производство и применение пробиотиков на основе <i>Lactobacillus</i> .						(в т.ч. в ЭИОС)
Практическое занятие 7. Технология получения пробиотиков			2			Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 8. Технология получения микробных липидов 1. Микроорганизмы- продуценты липидов 2. Питательные среды для получения липидов 3. Условия культивирования	ПКР-3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Практическое занятие 8. Технология получения липидов			2*			Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 9. Технология ферментных препаратов 1. Классификация ферментов. 2. Глубинный метод производства ферментов 3. Производство ферментов при поверхностном культивировании продуцентов	ПКР-3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Практическое занятие 9. Методы иммобилизации ферментов				2		Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					3.75	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Итого		18	18		35.75	

3.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Роль микроорганизмов и микробных биотехнологий в сельском хозяйстве.						
Тема 1. Биотехнология как научная дисциплина. 1. Предмет биотехнологии. 2. Этапы развития биотехнологии. 3. Цели и задачи биотехнологии.	ПКр-3	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Самостоятельная работа					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

						ям
Тема 2 Краткие основы молекулярной генетики и микроорганизмов. 1. Наследственные факторы микробов. 2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС
Самостоятельная работа					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 3. Генетические основы селекции микроорганизмов. 1. Микроорганизмы как объекты селекции. 2. Использование естественной изменчивости. 3. Мутационная изменчивость, гибридизация микроорганизмов.						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС
Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 4. Генетическая инженерия – основа современной биотехнологии. 1. Сущность генетической инженерии. 2. Схема генно-инженерных манипуляций.						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС
Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

Раздел 2. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.						
<p>Тема 5. Практическое использование интродукции генетически модифицированных микроорганизмов.</p> <p>1. Отрасли использования ГММ.</p> <p>2. Возможные негативные последствия интродукции ГММ.</p> <p>3. Возможность преимущественного размножения ГММ в окр. среде.</p> <p>4. Вероятность негативного воздействия интродуцированных ГММ на экологические характеристики окружающей среды.</p>	ПКр-3					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИ-ОС), использование слайдов и видеофильмов
<p>Практическое занятие 1. Прокариотическая (микробная) клетка и ее жизнедеятельность.</p>						Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p>Практическое занятие 2. Принципы селекции микроорганизмов.</p>						Устный опрос Собеседование
<p>Самостоятельная работа</p>					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p>Тема 6. Биотехнологическая инженерия.</p> <p>1. Методы ферментации.</p> <p>2. Имобилизованные клетки.</p> <p>3. Методы клеточной имобилизации.</p>	ПКр-3					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<p>Практическое занятие 3. Методы ферментации.</p>						Устный опрос Схемы, графики и таблицы
<p>Практическое занятие 4. Микробные препараты,</p>				2		Устный опрос Схемы, графи-

используемых в животноводстве.						ки и таблицы
Практическое занятие 5. Технология получения микробных препаратов						Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 7. Производство белка микроорганизмов. 1. 1. Продуценты белка 2. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка 3. Получение готовых товарных форм препаратов	ПКр-3					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Практическое занятие 6. Технология получения белка микроорганизмов.						Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 8. Пробиотики. 1. Лактобациллы как пробиотические организмы. 2. Особенности механизма пробиотической активности лактобацилл. 3. Производство и применение пробиотиков на основе <i>Lactobacillus</i> .	ПКР-3	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) использование слайдов и видеофильмов
Практическое занятие 7. Технология получения пробиотиков				2*		Устный опрос Схемы, графики и таблицы

Самостоятельная работа					4	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 9. Технология получения микробных липидов 1. Микроорганизмы- продуценты липидов 2. Питательные среды для получения липидов 3. Условия культивирования	ПКР-3					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
Практическое занятие 8. Технология получения липидов						Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Практическое занятие 9. Методы иммобилизации ферментов						Устный опрос Схемы, графики и таблицы
Самостоятельная работа					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Итого		4		4	60	

3.3. Задания для самостоятельной работы

Таблица 7 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
	Раздел 1. Роль микроорганизмов и микробных биотехнологий в сельском хозяйстве.		
1.	Роль микробной биотехнологии в сельском хозяйстве.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
2.	Микробные препараты в сельском хозяйстве, применение и эффективность.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу

3.	Селекция микроорганизмов, используемых для получения бактериальных препаратов, биоинсектицидов и микробных метаболитов, имеющих с.-х. значение.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
4	Перспективные направления развития биоконверсии.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
Раздел 2 Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.			
7	Использование микроорганизмов и микробной биотехнологий в сельском хозяйстве и для оздоровлении биосферы.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
8	Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве. Микроорганизмы филлосферы, гистосферы, ризосферы и ризопланы, их особенности. Симбиозы растений с азотфиксирующими микроорганизмами. Микоризные симбиозы.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
9	Наследственность и изменчивость микроорганизмов Генетика азотфиксации. Роль генотипа высшего растения в селекции эффективных штаммов азотфиксирующих микроорганизмов.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
10	Биоконверсия в кормопроизводстве. Пробиотики. Механизмы пробиотической активности.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу
11	Микробная переработка отходов и побочных продуктов сельского хозяйства и промышленности. Компостирование. Технологии приготовления компостов.	ПКР-3	Подготовка к устному опросу

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Биотехнология как научная дисциплина.

Краткие основы молекулярной генетики и микроорганизмов.

Генетические основы селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия – основа современной биотехнологии.

Практическое использование интродукции генетически модифицированных микроорганизмов. Биотехнологическая инженерия. Производство белка микроорганизмов. Пробиотики. Технология получения микробных липидов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (при наличии)

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

(не предусмотрены)

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5.6. Методические указания для выполнения курсовой работы
(не предусмотрены)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
ПКР-3	2 курс – 3 (2 курс ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	знает	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	не знает	не зачтено	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	не умеет	не зачтено	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено	высокий
		зачтено	повышенный
		зачтено	пороговый
	не владеет	не зачтено	недостаточный

Таблица 10 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических зна-	высокий

	ний	
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3. Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной – ПКР-3. Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тестовые задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине «Микробная биотехнология».

Примерный перечень вопросов к зачету

Биотехнология как научная дисциплина.

1. Предмет биотехнологии.
2. Эмпирический этап развития биотехнологии.
3. Этиологический этап развития биотехнологии.
4. Биотехнический этап развития.
5. Гентехнический этап развития биотехнологии.
6. Цели и задачи биотехнологии.

Краткие основы молекулярной генетики и микроорганизмов.

1. Наследственные факторы микробов.
2. Роль транспозонов в изменчивости микроорганизмов.
3. Роль мутаций в изменчивости микроорганизмов.
4. Виды мутаций.
5. Факторы мутагенного действия (физические, химические, биологические).
6. Генетические рекомбинации: трансдукция.
7. Генетические рекомбинации: трансформация.
8. Генетические рекомбинации: конъюгация.

Генетические основы селекции микроорганизмов.

1. Методы селекции микроорганизмов.
2. Сущность естественной изменчивости.

Биотехнологическая инженерия.

1. Методы ферментации.
2. Схема ферментера.
3. Иммуобилизация клеток.
4. Способы усовершенствования процессов иммуобилизации.
5. Методы клеточной иммуобилизации.

Практическое использование интродукции генетически модифицированных микроорганизмов.

1. Отрасли использования ГММ.
2. Возможные негативные последствия интродукции ГММ.
3. Возможность преимущественного размножения ГММ в окр. среде.
4. Вероятность негативного воздействия интродуцированных ГММ на экологические характеристики окружающей среды

Биотехнологическая инженерия.

1. Методы ферментации.
2. Иммуобилизованные клетки.
3. Методы клеточной иммуобилизации.

Производство белка микроорганизмов.

1. 1. Продуценты белка
2. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка
3. Получение готовых товарных форм препаратов

Пробиотики.

1. Лактобациллы как пробиотические организмы.
2. Особенности механизма пробиотической активности лактобацилл.
3. Производство и применение пробиотиков на основе *Lactobacillus*.
4. Схема генно-инженерных манипуляций.
5. Гены эукариотов и прокариотов.
6. В чем заключается метод получения рекомбинантной ДНК.

6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Микробная биотехнология» в 3-м семестре предусмотрен зачет. Оценивание обучающегося представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля

Оценка	Критерии оценки
зачтено	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
не зачтено	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Сидоренко, О. Д. Техническая микробиология продукции животноводства : учебное пособие / О.Д. Сидоренко, Е.В. Жукова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1071400. - ISBN 978-5-16-015952-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071400> .
2. Сидоренко, О. Д. Биологические методы контроля продукции животного происхождения : учебник / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 164 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21305. - ISBN 978-5-16-012085-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211767>
3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062300>

Дополнительная литература:

4. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: Практикум / Азаев М.Ш., Бакулина Л.Ф., Дадаева А.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 142 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014611-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1179471>.
5. Фарниев А. Т. Микробная биотехнология в сельском хозяйстве: учебное пособие. - Владикавказ: Изд-во ГГАУ, 2004., 135 с.

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.пф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор №3112 ЭБС от 07.05.2018	15.05.2018 - 15.09.2019
4	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18492094 от 21.06.2018	21.06.2018 - 21.09.2019
5	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018 - 28.12.2019
6	Автоматизир. справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2007
3. Антивирус Касперский
4. "Гарант" - информационно-правовое обеспечение

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: Практикум / Азаев М.Ш., Бакулина Л.Ф., Дадаева А.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 142 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014611-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1179471>.
2. Фарниев А. Т. Микробная биотехнология в сельском хозяйстве: учебное пособие. - Владикавказ: Изд-во ГГАУ, 2004.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробная биотехнология» по направлению 35.03.02 «Зооинженерия»:

– лаборатория микробиологии и биотехнологии для занятий семинарского типа и самостоятельной работы 8.4.15, общ. пл. - 64 кв.м., высота помещ. - 3,2 м, посадочных мест – 25, доска настенная, рабочее место преподавателя, лабор. оборудование, приборы, посуда, реактивы, место расположения: корп. 8, 4 эт.

1.3.08 - помещение для самостоятельной работы. Общ. пл. - 45,7 кв.м., высота помещ. - 3,9 м. Посадочных мест – 10. Дополнительные стулья – 14. Доска настенная. Рабочее место преподавателя. Компьютеры - 10, с подкл. к Интернет и ЭИОС ГГАУ. Доска настенная. Место расположения: корп. 1 (агрофак), 3 эт.

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Микробная биотехнология»

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Направленность подготовки «Технологии производства продукции животноводства»
квалификация (степень) выпускника: бакалавр
форма обучения: очная, заочная

Цели дисциплины - формирование представлений о ведущих тенденциях в практической микробиологии

Задачи дисциплины: формирование представлений о современных методах и приемах использования микроорганизмов и их метаболитов для оптимизации продуктивности сельскохозяйственных животных, отходов животноводства.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микробная биотехнология» (Б1.В.03) относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин, включенных в учебный план согласно ФГОС ВО 35.03.02– «Зоотехния».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетных единиц). Форма итогового контроля – зачет.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: историю и задачи микробной биотехнологии, основы генетики и селекции микроорганизмов, основы генетической инженерии животных, перспективные микробные объекты, используемые в животноводстве, принципы производства вакцин, ферментных, кормовых препаратов для сельского хозяйства, применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном комплексе;

уметь: проводить микроскопию с помощью светового микроскопа, готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах, проводить микробиологические работы с чистыми культурами микроорганизмов – объектами биотехнологических исследований, подобрать оптимальные условия, стимулирующие максимальное накопление целевого продукта выделенного микроорганизма, выделить, изучить и рассмотреть возможно-

сти применения целевого продукта, ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии;

владеть: методами работы с чистыми культурами микроорганизмов, используемых в биотехнологии; выделения чистых культур микроорганизмов, целевых продуктов метаболизма, их микроскопирования; определения биомассы микробной культуры и идентификации микроорганизмов по культуральным и морфологическим признакам; способами и средствами получения, хранения и переработки микробной биомассы; способностью к обобщению результатов экспериментов, формулированию выводов.

Компетенция, формируемая дисциплиной

ПКр-3

Содержание дисциплины

Биотехнология как научная дисциплина.

Краткие основы молекулярной генетики и микроорганизмов.

Генетические основы селекции микроорганизмов.

Генетическая инженерия – основа современной биотехнологии.

Практическое использование интродукции генетически модифицированных микроорганизмов. Биотехнологическая инженерия.

Производство белка микроорганизмов.

Пробиотики.

Технология получения микробных липидов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2020 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Автоматизир. справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020	29.01.2019 - 29.03.2020
2	Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019 - 06.05.2020	08.04.2019 - 06.05.2020
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020	19.09.2019 - 19.09.2020
4	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и экологии, протокол № 6 «24» 01 20 19 г.

Заведующий кафедрой  А.Х. Козырев

ФОСы