

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и
ветеринарно-санитарной экспертизы

СОГЛАСОВАНО

Директор института

"24" марта 2025 г.

Грубер В.В.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

"28" марта 2025 г.

Пыжикова Н.И.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология
ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Мороз А.А., канд. вет. наук, доцент
20 марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 от 20 марта 2025 г.

Зав. кафедрой Коленчукова О.А., д-р. биол. наук, профессор
20 марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий, протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., к.б.н., доцент

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
Халипский А.Н., д. с.-х. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
АННОТАЦИЯ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>12</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы ...</i>	<i>13</i>
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	<i>13</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)	14
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	20
<i>Изменения</i>	<i>22</i>

Аннотация

Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части Блока 1 (дисциплины (модули)) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 – агрономия. Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы у студентов 1 курса в первом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1 и ОПК-4 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет три зачетные единицы - 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (36 часов) занятия, 54 часа самостоятельной работы студента, в том числе 16 часов в интерактивной форме.

Используемые сокращения:

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

ПС – профессиональный стандарт

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» включена в ОПОП, в обязательную часть Блок 1 (дисциплины (модули)).

Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и Профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 9 июля 2018 года N 454н по направлению (профилю подготовки) 35.03.04 – агрономия должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: общей биологии, органической химии, почвоведения, физиологии растений, биохимии.

Дисциплина «Микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: агрохимии, земледелия, растениеводства, защиты растений, системы земледелия технология хранения и переработки продукции растениеводства, альтернативные системы земледелия, биологические методы защиты.

Особенностью дисциплины является изучение принципов таксономии; морфологии и физиологии микроорганизмов; роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов, почвообразовании и плодородии почв; влияния факторов внешней среды, приемов агротехники и систем земледелия на развитие микроорганизмов в почвах агроэкосистем, экологии микроорганизмов; успехов генетики и

селекции микроорганизмов как основы биотехнологии продуктов микробного синтеза, биопрепаратов, средств защиты от вредителей сельского и лесного хозяйства; микробиологических основ заготовки кормов, консервировании сельскохозяйственной продукции.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Микробиология» является формирование знаний о многообразии микробного мира, его глобальной роли в жизни планеты, практической деятельности человека; умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли почвенных микроорганизмов в процессах почвообразования и сохранения почвенного плодородия при агрогенном воздействии, подготовке и хранении кормов, биотехнологии продуктов микробного синтеза.

Задачи дисциплины: изучение основ общей микробиологии; в области почвенной микробиологии - изучение почвенных микробных комплексов как факторов почвенного плодородия, овладение методами определения почвенных микроорганизмов, в области сельскохозяйственной микробиологии - изучение эпифитных микроорганизмов поверхности растений, микробиологических продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1, ОПК-4 выпускника.

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов.

УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы.

ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности ИД-2 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности ИД-3 ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов. УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы. ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов
ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и	ИД-1 ОПК-4 Обосновывает использование современных	ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов;

обосновывать их применение в профессиональной деятельности	технологий в профессиональной деятельности ИД-2 ОПК-4 Использует и анализирует справочные материалы, современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации ИД-3 ОПК-4 Реализует современные технологии в профессиональной деятельности	влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов. УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы. ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов
--	---	---

3. Организационно-методические данные дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,5	54	54
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		42	42
подготовка к дифференцированному зачету		12	12
Вид контроля:			Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	Лаб	
Модуль 1 Морфология микроорганизмов	22	4	6	12
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в	6	2	-	4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СРС)
		Л	Лаб	
системе фундаментальных наук				
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	16	2	6	8
Модуль 2 Физиология микроорганизмов	34	4	12	18
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	16	2	6	8
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	18	2	6	10
Модуль 3 Почвенная микробиология	28	4	12	12
Модульная единица 1 Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	6	2	-	4
Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота, железа, фосфора, серы	12	2	6	4
Модульная единиц 3. Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия	10	-	6	4
Модуль 4 Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранение растительной продукции	24	6	6	12
Модульная единица 1 Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	10	2	2	6
Модульная единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	14	4	4	6
Подготовка к зачету с оценкой	16			
ИТОГО	108	18	36	54

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Морфология микроорганизмов

Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии **Модульная единица 2** Морфология и систематика микроорганизмов морфология микроорганизмов - прокариот Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования.

Модуль 2 Физиология микроорганизмов

Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов. обмен веществ микроорганизмов, типы и способы питания. Культивирование микроорганизмов. Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Отбор проб из почвы, воды, воздуха. Качественный и количественный учет.

Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами. способы получения энергии микроорганизмами. Превращение микроорганизмами безазотистых веществ. Постановка брожений: спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения клетчатки. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов.

Модуль 3 Почвенная микробиология

Модульная единица 1 Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода. Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Постановка процессов азотфиксации, аммонификации, денитрификации. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов.

Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота, железа, фосфора, серы. Превращение микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот фосфора, серы, железа и участие микроорганизмов в них. Микробиологический анализ почвы.

Модульная единица 3. Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия.

Модуль 4 Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранения растительной продукции. **Модульная единица 1** Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями.

единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Морфология микроорганизмов			4
	Модульная единица 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	Лекция № 1. (предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук, систематика микроорганизмов)	текущий контроль	2
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Лекция № 2. (морфология микроорганизмов - прокариот)	текущий контроль	2
2.	Модуль 2. Физиология микроорганизмов			4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Лекция № 3. (обмен веществ микроорганизмов, типы и способы питания)	текущий контроль	2
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Лекция № 4 (способы получения энергии микроорганизмами)	текущий контроль	2
3	Модуль 3. Почвенная микробиология			4
	Модульная единица 1. Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	Лекция № 5 Участие микроорганизмов в круговороте углерода	текущий контроль	2
	Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота, железа, фосфора, серы	Лекция № 6 Превращение микроорганизмами азотсодержащих соединений . Круговорот фосфора, серы, железа и участие микроорганизмов в них	текущий контроль	2
4	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранения растительной продукции			6
	Модульная единица 1. Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	Лекция № 7. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	текущий контроль	2
	Модульная единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	Лекция № 8. Биотехнология продуктов микробного синтеза. Биотехнология земледобрильных препаратов. Микробиологические средства защиты от вредителей лесного и сельского хозяйства	текущий контроль	4
	Итого			18

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Морфология микроорганизмов			6
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Занятие № 1. Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования.	текущий контроль	2
		Занятие № 2. Техника приготовления фиксированного препарата; морфология микроорганизмов - прокариот.	текущий контроль	2
		Занятие № 3. Морфология микроорганизмов – эукариот. Дифференцированные методы окраски микроорганизмов. Окраска клеточной стенки по Граму. Окраска спор, запасных питательных веществ	текущий контроль	2
2	Модуль 2. Физиология микроорганизмов.			12
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Занятие № 4. Питание микроорганизмов. Опыт по изучению значения отдельных питательных химических элементов в жизнедеятельности микробной клетки с <i>Aspergillus niger</i>	текущий контроль	4
		Занятие № 5. Культивирование микроорганизмов Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Отбор проб из почвы, воды, воздуха Качественный и количественный учет.	текущий контроль	4
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Занятие № 6,7 Превращение микроорганизмами безазотистых веществ. Постановка брожений: спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения клетчатки. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов	текущий контроль	2
		Занятие 8. Коллоквиум «Обмен веществ и энергии у микроорганизмов»	коллоквиум	2
3	Модуль 3. Почвенная микробиология.			12
	Модульная единица 2	Занятие № 9,10 Участие	текущий	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Участие микроорганизмов в круговороте азота, железа, фосфора, серы	микроорганизмов в круговороте азота. Постановка процессов азотфиксации, аммонификации, денитрификации. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов.	контроль	
		Занятие 11 Микробиологический метод оценки доступности фосфора растениям	текущий контроль	2
	Модульная единица 3 Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия	Занятие № 12,13, Микробиологический анализ почвы	текущий контроль	4
		Занятие № 14 Коллоквиум «Почвенная микробиология»	коллоквиум	2
4	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранения растительной продукции.			6
	Модульная единица 1. Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	Занятие № 15 Эпифитная микрофлора. Микробиологический анализ качества зерна и силоса	текущий контроль	2
	Модульная единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	Занятие № 16. Дрожжевание кормов	текущий контроль	4
	Итого			36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с научной и учебной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Указываются все конкретные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и объём, порядок выполнения, а также используемые формы контроля СРС, даётся учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям и тестированию;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1. Морфология микроорганизмов			12
	Модульная единица 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	1. Роль отечественных ученых в становлении науки	4
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	2. Микроорганизмы неклеточной организации. Вирусы. Бактериофаги. Роль в природе, сельском хозяйстве, медицине. 3. Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы. Роль грибов в природе и народном хозяйстве.	8
Модуль 2. Физиология микроорганизмов			18
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	4. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве.	10
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	5. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Области применения ферментов микробного происхождения в народном хозяйстве.	8
Модуль 3. Почвенная микробиология			12
	Модульная единица 1 Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	6. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.	4
	Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в	7. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа.	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	круговороте азота, железа, фосфора, серы		
	Модульная единица 3. Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия	8. Микробиологические основы приготовления навоза. Методы обеззараживания. Удобрительные свойства навоза в зависимости от сроков хранения. 9. Микрофлора торфяных подстилок. Разложение микроорганизмами клетчатки и азотсодержащих соединений. Микробиологические процессы различных компостов. Хранение и методы обеззараживания	4
	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза		12
	Модульная единица 1 Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	10. Биотехнологические приемы приготовления и хранения растительных кормов. Микробиологические процессы при приготовлении обыкновенного и бурого сена, сенажа, силоса. Повышение питательности корма методом дрожжевания 11. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биоиза, абиоза, анабиоза, ценоанабиоза. 12. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.	6
	Модульная единица 2 Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	13. Генетика микроорганизмов. Наследуемые и ненаследуемые формы изменчивости у микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Возможные области применения генной инженерии.	6
Итого			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	курсовые проекты учебным планом не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлена в таблице 7.

Таблица 7

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	1-8	1-16	1-13	тестирование, зачет с оценкой
ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1-8	1-16	1-13	тестирование, зачет с оценкой

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Справочная правовая система «Консультант+»
10. Справочная правовая система «Гарант»
11. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС

6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Word 2007 / 2010
2. Microsoft Excel 2007 / 2010
3. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
4. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования)
6. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
7. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
8. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
10. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
12. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Направление подготовки (специальность) 35.03.04 - АгрономияДисциплина Микробиология

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы экологии микроорганизмов	Коростелёва Л. А. Кощаев А. Г.	«Лань»	2013		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микология: грибы и грибоподобные организмы	Переведенцева Л.Г.	"Лань"	2012		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология	Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А.К.	"Лань"	2013	+		+			32
лекции, лабораторные занятия, СРС	Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах	Наплекова Н.Н.	НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)	2010		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология. Лабораторный практикум	Боев И.В.	КрасГАУ	2017	+			+	8	

лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиологическая оценка доступности фосфора растениям Методические указания	Полонская Д.Е., Боер И.В.	Изд-во КрасГАУ,	2008	+			+	8	50
Дополнительная литература										
лекции, лабораторные занятия, СРС	Состояние почв Красноярской лесостепи при агрогенном воздействии (микробиологическ ие аспекты)	Боер И.В., Полонская Д.Е.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ,	2006	+			+	8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология	Шильникова В.К., Ванькова А.А, Годова Г.В.	М.: Дрофа	2006	+		+		8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Биология почв	Звягинцев Д.Г.	МГУ имени М.В.Ломоносов а (Московский государственны й университет имени М. В. Ломоносова)	2005		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	Адаптивные севообороты – основа рационального землепользования. Учебное пособие (гриф МСХ РФ, СибРУМЦ)	Полонская Д.Е. /Едигеичев Ю.Ф., Сурин Н.А., Романов В.Н., Зобова Н.В., Туранова Л.К., Полонская Д.Е. и др.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ	2004					8	

лекции, лабораторные занятия, СРС	Практикум по микробиологии	Теплер Е.П., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.	– М., Дрофа	2004	+					
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы систематики, морфологии и экологии грибов: учеб. пособие	Хижняк С.В.	КрасГАУ	2004	+		+		8	67
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиологически е процессы и эффективное плодородие почв в агроценозах Красноярской лесостепи .	Полонская Д.Е.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ,	2002	+			+	8	

Директор научной библиотеки Зорина Р.А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Промежуточный контроль – дифференцированный зачет.

При изучении дисциплины «Микробиология» со студентами проводятся лекционные и лабораторные занятия. Экзаменационная оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на лабораторных занятиях и т.п. Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Рейтинг-план

<i>Модуль</i>	<i>Максимальный балл модуля</i>	<i>Структура модуля</i>		<i>Рубежный контроль</i>
		Лекции	Лабораторные работы	
<i>Модуль 1</i> Морфология микроорганизмов	15	1	2	<i>Итоговый тест – 7 баллов</i>
			2	
		1	2	
<i>Модуль 2</i> Физиология микроорганизмов	20	1	2	<i>Итоговый тест – 8 баллов</i>
			2	
		1	2	
			2	
			2	
<i>Модуль 3</i> Почвенная микробиология	21	1	2	<i>Итоговый тест – 7 баллов</i>
			2	
		1	2	
			2	
			2	
			2	
<i>Модуль 4</i> Биотехнология продуктов микробного синтеза	14	1	2	<i>Итоговый тест – 8 баллов</i>
		1	2	
<i>Зачет с оценкой</i>	30			
<i>Итого</i>	100			

Удовлетворительно - 60...74 балла Хорошо – 75...84 балла Отлично – 85...100 баллов

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционного курса, а также для демонстрации презентаций студенческих работ имеется специализированная аудитория, оборудованная современной компьютерной техникой с мультимедийным обеспечением.

Для обеспечения лабораторных занятий кафедра имеет учебную лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы с приточно-вытяжной вентиляцией, боксом с УФ-лампами, автоклавную со стерилизационной техникой (автоклав для чистых сред и для убивки отработанного материала), препараторск), стерилизационные шкафы, термостаты, холодильники, световые микроскопы МИКМЕД-5 с бинокулярными насадками, трихинеллоскоп, люминоскоп, овоскоп, оборудование для титрования растворов, анализатор качества молока «Лактан», центрифуги, рефрактометр, красители и иммерсионное масло, рН-метр, электронные весы, водяные бани, электроплиты, питательные среды, лабораторную посуду, компьютер.

Компьютерный класс с выходом в интернет.

Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины «Микробиология» учебным планом отводится 3 К.Е. – 108 часа. Дисциплина «разбита на 4 дисциплинарных модуля:

ДМ 1 – Морфология микроорганизмов

ДМ 2 – Физиология микроорганизмов

ДМ 3 – Почвенная микробиология

ДМ 4 - Биотехнология продуктов микробного синтеза

По дисциплине предусмотрен промежуточный контроль в форме зачёта с оценкой.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом модуле наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов.

При чтении лекций рекомендуется сочетать традиционные методы с инновационными, что позволит сделать лекции более информативными и будет способствовать лучшему восприятию студентами лекционного материала.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, обеспечения профорientации, в учебном процессе кафедры успешно используются современные образовательные технологии: модули, виртуальные лабораторные работы, базы микротографий, видеофильмов, созданные сотрудниками кафедры, лекции на 100% обеспечены мультимедийными презентациями с анимационными эффектами. Для текущего контроля знаний студентов используются тестовые задания.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Ханипова В.А., к. биол. н., доцент

Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Микробиология» для студентов 2 и 3 курса (очная, заочная форма обучения) института агроэкологических технологий, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04– агрономия, разработанную кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета, к.б.н., доцентом Ханиповой В.А.

«Микробиология» является дисциплиной базовой части дисциплин подготовки студентов, по направлению подготовки 35.03.04 – агрономия. Особенностью дисциплины является изучение принципов таксономии; морфологии и физиологии микроорганизмов; роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов, почвообразовании и плодородии почв; влияния факторов внешней среды, приемов агротехники и систем земледелия на развитие микроорганизмов в почвах агроэкосистем, экологии микроорганизмов; успехов генетики и селекции микроорганизмов как основы биотехнологии продуктов микробного синтеза, биопрепаратов, средств защиты от вредителей сельского и лесного хозяйства; микробиологических основ заготовки кормов, консервирования сельскохозяйственной продукции.

Данный курс включает следующие виды учебной работы: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу и дифференцированный зачет. Освоение дисциплины студентами позволит им самостоятельно использовать приобретенные знания и навыки в своей профессиональной деятельности, грамотно проводить мониторинг агропреобразованных почв с учетом их экологического состояния. Достаточный объем лабораторных занятий подготовит студентов к научным исследованиям, обработке и анализу полученных результатов.

Компетенции по курсу, указанные в рабочей программе, полностью соответствуют плану, предложенному автором, и подробно описаны в модулях. Составленная в соответствии с ФГОС ВО и профессиональным стандартом «Агроном» ОПОП «Микробиология» имеет логически завершенную структуру, включающую в себя все необходимые и приобретаемые в процессе изучения навыки и умения. В программе описаны блоки модульных единиц как лекционного, лабораторного, так и материала, рассчитанного для самостоятельного изучения.

«Микробиология» является основополагающей биологической дисциплиной, на которой базируется освоение таких дисциплин, как агрохимия, земледелия, растениеводства, защиты растений, системы земледелия технология хранения и переработки продукции растениеводства, альтернативные системы земледелия, биологические методы защиты.

Данная рабочая программа по дисциплине «Микробиология», составленная к.б.н., доцентом Ханиповой В.А. на кафедре эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета может быть использована в учебном процессе института агроэкологических технологий для подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

Начальник отдела ветеринарно-санитарной
экспертизы ФГБУ «Красноярский Референтный
Центр Россельхознадзора»



Якишич С.Н.