

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

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

СОГЛАСОВАНО:
Директор ИАЭТ
Грубер В.В.
«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2025 г.



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: 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль: Агрономия
Курс: 3
Семестр: 5
Форма обучения: очная
Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Мороз А.А., канд. вет. наук, доцент

«18» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. № 124 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г., регистрационный № 50360), примерной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», направленность (профиль) «Агрономия».

Программа обсуждена на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы протокол № 8 от 18 марта 2025 г.

Зав. кафедрой Ковальчук Н.М., д.-р. биол. наук, доцент
18 марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

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

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент
«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Агрономия»
Халипский А.Н. д.-р. с.-х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ОГЛАВЛЕНИЕ</u>	3
<u>АННОТАЦИЯ</u>	4
<u>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	5
<u>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
<u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	14
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	17
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	17
<u>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</u>	17
<u>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	18
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)	18
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	18
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	18
<u>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</u>	22
<u>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	23
<u>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	23
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	23
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23
<i>Изменения</i>	25

Аннотация

«Микробиология» относится к обязательной части Блока 1 (дисциплины (модули)) подготовки студентов по направлению подготовки 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям). Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы у студентов 3 курса в пятом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-1, ПК- 2 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 (16 часов, в том числе 8 часов в интерактивной форме), лабораторные (32 часов, в том числе 8 часов в интерактивной форме) занятия, 60 часов самостоятельной работы студента.

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 по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 124 2018г., и примерной основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) – Агрономия должна формировать следующие компетенции:

ПК-1 - способностью применять современные технологии, требуемые при возделывании культурных растений и заготовке кормов;

ПК- 2 – способностью определять требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию.

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

Особенностью дисциплины является изучение микробиологических процессов, лежащих в основе почвообразования, а также влияния технологических приемов на микробиологические процессы почвы, детоксикации ксенобиотиков микроорганизмами, эпифитных микроорганизмов растений; основ производства и применения земледобрильных препаратов и биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, ферментов, витаминов, антибиотиков.

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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- морфологию микроорганизмов,
- систематику микроорганизмов,
- физиологию и экологию микроорганизмов,
- роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве.

Уметь:

- определять группы микроорганизмов, применять знания о микроорганизмах при биоиндикации, заготовке и консервировании сельскохозяйственной продукции, использовать в агрономической практике знания об участии микроорганизмов в круговороте биогенных элементов

Владеть:

- методами идентификации групп микроорганизмов, биологической активности почв, микробиологическими методами оценки качества кормов и бактериальных препаратов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 - Способен применять современные технологии, требуемые при возделывании культурных растений и заготовке кормов	ИД Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	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
ПК-2 –Способен определять требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию	ИД-1Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	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
--	--	---

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
			№ 7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа		48	48
Лекции (Л)		16	6
В том числе в интерактивной форме		8	8
Лабораторные работы (ЛР)		32	32
В том числе в интерактивной форме		8	8
Самостоятельная работа (СРС)		60	60
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		60	60
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	8	10
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	6	2	4	4
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	16	2	4	6
Модуль 2 Физиология	22	4	8	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СРС)
		Л	Лаб	
микроорганизмов				
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	12	2	4	6
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	10	2	4	4
Модуль 3 Экология микроорганизмов	26	4	8	12
Модульная единица 1 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.	12	2	4	6
Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	14	2	4	6
Модуль 4 Почвенная микробиология	40	4	8	28
Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	16	-	4	10
Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов	12	2	2	10
Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	12	2	2	8
ИТОГО	108	16	32	60

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Морфология микроорганизмов

Модульная единица 1. 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. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура акариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения о систематике номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и

филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

Модуль 2. Физиология микроорганизмов

Модульная единица 1. Метаболизм микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм).

Модульная единица 2. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации.

Модуль 3. Экология микроорганизмов

Модульная единица 1. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду.

Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы.

Модуль 4. Почвенная микробиология.

Модульная единица 1. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса.

Модульная единица 2. Экологические особенности развития микробных сообществ. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплан. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.

Модульная единица 3. Микробные земледобritельные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями

растений. Использование продуктов микробного синтеза. Применение микробов-антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми и вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами. Синтез кормового белка и аминокислот, синтез витаминов и ферментов микроорганизмами. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений.

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			4/2
	Модульная единица 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	Лекция № 1. (предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук, систематика микроорганизмов)	Зачет с оценкой	2/2
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Лекция № 2. (морфология микроорганизмов - прокариот)	текущий контроль, Зачет с оценкой	-
		Лекция № 3. (морфология микроорганизмов – эукариот на примере плесневых и дрожжевых грибов)	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
2.	Модуль 2. Физиология микроорганизмов			4/2
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Лекция № 4. (обмен веществ микроорганизмов, типы и способы питания)	текущий контроль, Зачет с оценкой	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Лекция № 5 (способы получения энергии микроорганизмами)	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов			4/2
	Модульная единица 1. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.	Лекция № 6 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	текущий контроль, Дифференцированный зачет	2/2
	Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	Лекция № 7 Превращение микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот фосфора, серы, железа и участие микроорганизмов в них	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
4	Модуль 4. Почвенная микробиология			4/2
	Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	Лекция № 8. Почвенные микробиоценозы. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.	текущий контроль, Зачет с оценкой	-
		Лекция № 9. Трофические взаимодействия почвенных микроорганизмов. Эпифитная микрофлора.	текущий контроль, Зачет с оценкой	-
	Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов	Лекция № 10. Воздействие агротехнических мероприятий на микробиологические процессы. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
	Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	Лекция № 11. Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
	Итого			16

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			8/4
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Занятие № 1. Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
		Занятие № 2. Техника приготовления фиксированного препарата; морфология микроорганизмов - прокариот.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
		Занятие № 3. Морфология микроорганизмов – эукариот.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
		Занятие № 4. Дифференцированные методы окраски микроорганизмов. Окраска клеточной стенки по Граму. Окраска спор, запасных питательных веществ	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
2	Модуль 2. Физиология микроорганизмов.			8/2
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Занятие № 5. Питательные среды и методы стерилизации. Классификация.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
		Занятие № 6, 7. Культивирование микроорганизмов Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Отбор проб из почвы, воды, воздуха Качественный и количественный учет.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Занятие № 8, 9 Превращение микроорганизмами безазотистых веществ. Постановка брожений: спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения клетчатки. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов	текущий контроль, Зачет с оценкой	4
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов			8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2 Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	Занятие № 10, 11, 12 Участие микроорганизмов в круговороте азота. Постановка процессов азотфиксации, аммонификации, денитрификации. Характеристика возбудителей процессов, начальных и конечных продуктов.	текущий контроль, Зачет с оценкой	4
		Занятие №13,14,15 Микробиологический метод оценки доступности фосфора растениям	текущий контроль, Зачет с оценкой	4
4	Модуль 4. Почвенная микробиология			8/2
	Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	Занятие № 16,17,18 Эпифитная микрофлора. Микробиологический анализ качества зерна и силоса. Почвенные микробиоценозы. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.	текущий контроль, Зачет с оценкой	6
	Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	Занятие № 19. Трофические взаимодействия почвенных микроорганизмов. Эпифитная микрофлора.	текущий контроль, Зачет с оценкой	2/2
	Итого			32

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			10
	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.	6
Модуль 2. Физиология микроорганизмов			10
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	3. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве.	6
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	4. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Области применения ферментов микробного происхождения в народном хозяйстве.	4
Модуль 3. Экология микроорганизмов			12
	Модульная единица 1. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.	5. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду.	6
	Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	7. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа. 8. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимилаторной денитрификацией в почве. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе.	6
Модуль 4. Почвенная микробиология			28
	Модульная единица 1. Особенности	10. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол- во часов
	формирования и развития почвенных микробиоценозов	микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. 11. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.	
	Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов	12. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.	10
	Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	13. Генетика микроорганизмов. Наследуемые и ненаследуемые формы изменчивости у микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Возможные области применения генной инженерии. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биоза, абиоза, анабиоза, ценоанабиоза. 14. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.	8
Итого			60

Изучение микробиологии базируется на личностно-ориентированных технологиях обучения и на модульном принципе изучения курса. Преподавание отдельных модулей осуществляется с использованием инновационных методов обучения. Занятия в интерактивной форме составляют 16 часов.

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1 Морфология микроорганизмов			
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
Модульная единица 2	Л	Интерактивная форма в	1

Морфология и систематика микроорганизмов		виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	2
Модуль 2 Физиология микроорганизмов			
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Модуль 3 Экология микроорганизмов			
Модульная единица 1 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Модуль 4 Почвенная микробиология			

Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	2
Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудничестве.	1
Итого			16

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
ПК-1 - Способен применять современные технологии, требуемые при возделывании культурных растений и заготовке кормов	1, 5,6,7, 10,11	1-9	1-14	тестирование, Дифференцированный зачет
ПК- 2 – Способен определять требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию	1, 5,6,7, 10,11	1-19	1-14	тестирование, Дифференцированный зачет

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)

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы
 Направление подготовки (специальность) 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)
 Дисциплина «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	ЭУМК «Почвенная микробиология», на платформе LMS Moodle	Боев И.В.	e.kgau.ru	2019		+				
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы экологии микроорганизмов	Коростелёва Л. А. Коцаев 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	Боер 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., Сури́н 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	Теппер 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	20	2	2	<i>Итоговый тест – 6 баллов</i>
		2	2	
		2	2	
		-	2	
<i>Модуль 2</i> Физиология микроорганизмов	20	2	2	<i>Итоговый тест – 6 баллов</i>
			2	
		2	2	
			2	
			2	
<i>Модуль 3</i> Экология микроорганизмов	20	2	2	<i>Итоговый тест – 8 баллов</i>
		2	2	
		2	2	
<i>Модуль 4</i> Почвенная микробиология	20	2	2	<i>Итоговый тест – 8 баллов</i>
		2	-	
		2	-	
		2	-	
		2	-	
<i>Зачет</i>	20			
<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 убибки 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 – Экология микроорганизмов

ДМ 4 - Почвенная микробиология

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 профориентации, в учебном процессе кафедры успешно используются современные образовательные технологии: модули, виртуальные лабораторные работы, базы микрофотографий, 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 разработала:
Мороз А.А., канд. вет. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Микробиология» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) Агрономия. Составитель: Мороз А.А., канд. вет. наук, доцент.

Дисциплина «Микробиология» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, направлена на формирование у выпускника профессиональных компетенций.

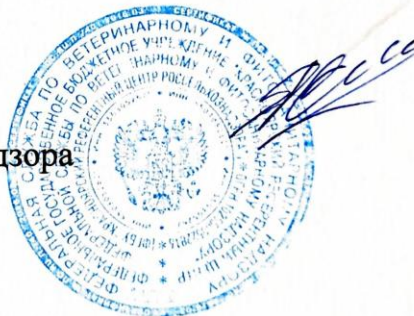
Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении анатомии, химии, паталогической физиологии.

Рабочая программа содержит цели и задачи дисциплины, компетенции формируемые в результате освоения дисциплины. В ней отражены распределение дисциплины по семестрам, общая трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины, содержание лекционного курса и лабораторных занятий и самостоятельной работы с указанием вида контроля, приведены критерии оценки знаний и умений, навыков и заявленных компетенций. Составной частью рабочей программы являются данные об учебно-методическом и материально-техническом обеспечении дисциплины, включая карту обеспеченности литературой.

Рецензируемая рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) по дисциплине «Микробиология». Она выступает основой, с помощью которой, осуществляется организация образовательного процесса, и полностью соответствует всем новым требованиям ФГОС ВО.

Рецензент:

Начальник отдела
ветеринарно-санитарной
экспертизы ФГБУ Красноярский
Референтный центр Россельхознадзора



С.Н. Якищук