

**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

"18" марта 2024 г.

Келер В.В.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

"29" марта 2024 г.

Пыжикова Н.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология
ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2024

Составитель: Мороз А.А., канд. вет. наук, доцент
23 января 2024г.

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 № 5 от 25 января 2023г.

Зав. кафедрой Ковальчук Н.М., д-р. ветер. наук, профессор
24 января 2024 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий
протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии

Волкова А.Г., старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

35.03.04 «Агрономия»

Халипский А.Н. д.с-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание) «18» марта 2024 г.

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 (6 часов), лабораторные (6 часов) занятия, 92 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	0,2	8	8
Лекции (Л)		4/2	4/2
Лабораторные работы (ЛР)		42	4/2
Самостоятельная работа (СРС)	2,7	96	96
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		80	80
подготовка к дифференцированному зачету		12	12
Контроль	0,1	4	4
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	20	1	1	18
Модульная единица 1 Введение,	6	0,5	-	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СРС)
		Л	Лаб	
предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук				
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	16	0,5	1	8
Модуль 2 Физиология микроорганизмов	20	1	1	18
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	16	0,5	0,5	8
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	18	0,5	0,5	10
Модуль 3 Почвенная микробиология	42	1	1	38
Модульная единица 1 Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	6	0,5	-	14
Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте азота, железа, фосфора, серы	12	0,5	0,5	12
Модульная единица 3. Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия	10	-	0,5	12
Модуль 4 Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранение растительной продукции	22	1	1	22
Модульная единица 1 Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	10	0,5	0,5	10
Модульная единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	14	0,5	0,5	12
Контроль	4			
ИТОГО	108	4	4	96

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			1
	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	0,5
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Лекция № 2. (морфология микроорганизмов - прокариот)	текущий контроль	0,5
2.	Модуль 2. Физиология микроорганизмов			1

№ 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	0,5
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Лекция № 4 (способы получения энергии микроорганизмами)	текущий контроль	0,5
3	Модуль 3. Почвенная микробиология			1
	Модульная единица 1. Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	Лекция № 5 Участие микроорганизмов в круговороте углерода	текущий контроль	0,5
	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	0,5
4	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранения растительной продукции			1
	Модульная единица 1. Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	Лекция № 7. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	текущий контроль	0,5
	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	0,5
	Итого			4

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			1
	Модульная единица 2. Морфология микроорганизмов.	Занятие № 1. Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования.	текущий контроль	-
		Занятие № 2. Техника приготовления фиксированного препарата; морфология микроорганизмов - прокариот.	текущий контроль	0,5
		Занятие № 3. Морфология микроорганизмов – эукариот. Дифференцированные методы окраски микроорганизмов. Окраска клеточной стенки по Граму. Окраска спор, запасных питательных веществ	текущий контроль	0,5
2	Модуль 2. Физиология микроорганизмов.			1
	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	0,5
		Занятие № 5. Культивирование микроорганизмов Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Отбор проб из почвы, воды, воздуха Качественный и количественный учет.	текущий контроль	0,5
	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	
3	Модуль 3. Почвенная микробиология.			1
	Модульная единица 2	Занятие № 9,10 Участие	текущий	-

№ 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	-
	Модульная единица 3 Микрофлора различных типов почв. Микробиологические основы почвенного плодородия	Занятие № 12,13, Микробиологический анализ почвы	текущий контроль	0,5
		Занятие № 14 Коллоквиум «Почвенная микробиология»	коллоквиум	0,5
4	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза. Микробиологические основы заготовки и хранения растительной продукции.			1
	Модульная единица 1. Микроорганизмы филлосферы, ризосферы, ризопланы. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями	Занятие № 15 Эпифитная микрофлора. Микробиологический анализ качества зерна и силоса	текущий контроль	0,5
	Модульная единица 2. Биотехнология продуктов микробного синтеза (биоконверсия, производство биопрепаратов). Генетика и селекция микроорганизмов	Занятие № 16. Дрожжевание кормов	текущий контроль	0,5
	Итого			4

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			18
	Модульная единица 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	1. Роль отечественных ученых в становлении науки	10
	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.	8
	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.	10
Модуль 3. Почвенная микробиология			38
	Модульная единица 1 Превращение микроорганизмами безазотистых соединений углерода	6. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.	14
	Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в	7. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа.	12

№ 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	12
	Модуль 4. Биотехнология продуктов микробного синтеза		22
	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 биоза, абиоза, анабиоза, ценоанабиоза. 12. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.	10
	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.	12
Итого			96

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.

Таблица 8

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., Суринов 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 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 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 завершённую 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.