

**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 _____ Келер В.В.
«26» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
«26» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**МИКРОБИОЛОГИЯ
ФГОС ВО**

Направление подготовки 35.03.03 - «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль *Агроэкология*

Курс 5

Семестр 9

Форма обучения *заочная*

Квалификация выпускника *бакалавр*

Красноярск, 2021

Составитель: Ханипова В.А. канд. биол. наук, доцент

«18» февраля 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 6 от 25 февраля 2021г.

Зав. кафедрой Строганова И.Я., д-р. биол. наук, доцент

25 февраля 2021г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 7 «03» марта 2021 г.

Председатель методической комиссии
Иванова Т.С., канд. техн. наук, доцент

«03» марта 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Еськова Е.Н., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 03 » 03 2021 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

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	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	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	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	12
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	12
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	15
Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)	16
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	16
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	17
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	22
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23
Изменения.....	24

Аннотация

«Микробиология» относится к обязательной части Блока 1 (дисциплины (модули)) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 – агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы у студентов 5 курса в девятом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1, ОПК- 5 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 зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет три зачетные единицы - 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 8 часов, в том числе в интерактивной форме 2 часа, лабораторные занятия 16 часов, в том числе в интерактивной форме 2 часа, 80 часов самостоятельной работы студента, 4 часа контроль.

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 № 454 от 9 июля 2018 г. по направлению (профилю подготовки) 35.03.03 – агроэкология 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- 5 – Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

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 и 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
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	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
ОПК-5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	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	
			№ 9	№ 10
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Аудиторные занятия	0,67	24	24	
Лекции (Л)		8	8	
В том числе в интерактивной форме		2	2	
Лабораторные работы (ЛР)		16	16	
В том числе в интерактивной форме		2	2	
Самостоятельная работа (СРС)	2,22	80	80	
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		80	80	
Контроль	0,11	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	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Общая микробиология	43	4	8	31
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	6	2	-	4
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов.	16	2	4	10
Модульная единица 3 Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды.	5		-	5
Модульная единица 4 Метаболизм микроорганизмов.	9		4	5
Модульная единица 5 Распространение	7	-	-	7

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.				
Модуль 2 Почвенная микробиология	41	4	8	29
Модульная единица 1 Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов.	16	4	4	8
Модульная единица 2 Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др.	12	-	4	8
Модульная единица 3 Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии.	13	-	-	13
Модуль 3 Сельскохозяйственная микробиология	20	-	-	20
Модульная единица 1 Биотехнология производства микробных препаратов. Использование микробиологических процессов при заготовке и хранении урожая. Взаимоотношения микроорганизмов и высших растений.	20	-	-	20
Подготовка к зачету	4			
ИТОГО	108	8	16	80

4.2 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общая микробиология

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 прокариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения о систематике номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

Модульная единица 3. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.

Модульная единица 4. 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). 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.

Модульная единица 5. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.

Модуль 2. Почвенная микробиология

Модульная единица 1. 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.

Модульная единица 2. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Круговорот серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.

Модульная единица 3. 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.

Модуль 3. Сельскохозяйственная микробиология.

Модульная единица 1. Биотехнология производства микробных препаратов. Использование микробиологических процессов при заготовке и хранении урожая. Взаимоотношения микроорганизмов и высших растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений. Биосинтез микробной биомассы: микробные земледобritельные биопрепараты; биомасса одноклеточных как источник белка. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве.

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 Общая микробиология			4
	Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	Лекция № 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов.	Лекция № 2 Морфология и систематика микроорганизмов – прокариот.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
2.	Модуль 2 Почвенная микробиология			4
	Модульная единица 1 Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.	Лекция № 3 Участие микроорганизмов в круговороте азота, серы, фосфора, железа.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Итого			8

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая микробиология			8
	Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов.	Занятие № 1. Техника безопасности в лаборатории микробиологии, техника микроскопирования. Приготовление фиксированного препарата; морфология микроорганизмов – прокариот. Занятие № 2. Приготовление препарата «раздавленная капля»; морфология микроорганизмов – эукариот.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 4 Метаболизм микроорганизмов.	Занятие № 3, 4. Способы получения энергии микроорганизмами. Типы брожений.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
2	Модуль 2. Почвенная микробиология			8
	Модульная единица 1 Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.	Занятие № 5, 6 Участие микроорганизмов в круговороте азота.	Тестирование на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 2. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др.	Занятие № 7, 8 Круговорот серы в природе. Серобактерии и тионовые бактерии. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.		4
	Итого			16

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	Кол-во часов
1. Модуль 1. Общая микробиология			31
	Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	1. История развития науки. 2. Вклад отечественных ученых в становлении микробиологии.	3
		Подготовка к тестированию	1
	Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	3. Микроорганизмы неклеточной организации. Вирусы. Бактериофаги. Роль в природе, сельском хозяйстве. 4. Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы. Роль грибов в природе и народном хозяйстве. 5. Генетика микроорганизмов. Наследуемые и ненаследуемые формы изменчивости у микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Возможные области применения генной инженерии.	6
		Подготовка к тестированию	2
	Модульная	6. Характер взаимоотношений между	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	единица 3 Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды	организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве.	
		Подготовка к тестированию	1
	Модульная единица 4 Метаболизм микроорганизмов	7. Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Области применения ферментов микробного происхождения в народном хозяйстве. 8. Превращение микроорганизмами соединений углерода.	5
		Подготовка к тестированию	2
	Модульная единица 5 Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.	9. Микробиологическое разнообразие окружающей среды: микроорганизмы воздуха, воды, почвы.	6
		Подготовка к тестированию	1
2. Модуль 2. Почвенная микробиология			29
	Модульная единица 1 Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе	10. Превращение микроорганизмами соединений азота. 11. Биологическая азотфиксация, участие в ней микроорганизмов.	6
		Подготовка к тестированию	2
	Модульная единица 2 Превращение микроорганизмам соединений серы, фосфора, железа и др.	12. Круговорот серы и участие в нем микроорганизмов. 13. Трансформация фосфорсодержащих соединений микроорганизмами. 14. Железобактерии, их роль в природе.	6
		Подготовка к тестированию	2
	Модульная единица 3 Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной	15. Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности. 16. Понятия, принципы и концепции почвенной микробиологии. 17. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. 18. Влияние обработки почвы и	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	микробиологии.	минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов.	
		Подготовка к тестированию	3
3.	Модуль 3. Сельскохозяйственная микробиология		20
	Модульная единица 1 Биотехнология производства микробных препаратов. Использование микробиологических процессов при заготовке и хранении урожая. Взаимоотношения микроорганизмов и высших растений.	19. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев, семян и зоны корня растений. 20. Микориза, ее роль в жизни растений и микроорганизмов. 21. Микробиология кормов. 22. Микрофлора плодов и овощей, хранение и переработка плодов и овощей. 23. Микробиологические основы виноделия.	14
		Подготовка к тестированию	6
Подготовка к зачету			
ВСЕГО			80

Изучение почвенной микробиологии базируется на лично-ориентированных технологиях обучения и на модульном принципе изучения курса. Преподавание отдельных модулей осуществляется с использованием инновационных методов обучения.

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1			
1.1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук;	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования,	1
1.2 Морфология и систематика микроорганизмов;	Л, ЛЗ	компьютерных тестов, таблиц.	1, 2
1.3 Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды;		Обучение в сотрудничестве.	
1.4 Метаболизм микроорганизмов;	Л		1

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
	Л, ЛЗ		1, 4
Модуль 2 1.1 Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе;	ЛЗ	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц. Обучение в сотрудничестве.	2
Итого			4

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 профессиональ	1-3	1-8	1-23	тестирование, Дифференцированный зачет

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных коммуникационных технологий				
ОПК- 5 – Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	1-3	1-8	1-23	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 33.5.6a (система дистанционного образования)

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Направление подготовки (специальность) 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

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	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	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	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.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова)	2005		+				ЭБС Лань

лекции, лабораторные занятия, СРС	Состояние почв Красноярской лесостепи при агрогенном воздействии (микробиологически е аспекты)	Боер И.В., Полонская Д.Е.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ,	2006	+			+	8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Практикум по микробиологии	Теплер Е.П., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.	– М., Дрофа	2004	+					
Дополнительная литература										
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиологические процессы и эффективное плодородие почв в агроценозах Красноярской лесостепи .	Полонская Д.Е.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ,	2002	+			+	8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиологическая оценка доступности фосфора растениям Методические указания	Полонская Д.Е., Боер И.В.	Изд-во КрасГАУ,	2008	+			+	8	50
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология. Лабораторный практикум	Полонская Д.Е., Боер И.В.	КрасГАУ	2011	+			+	8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы систематики, морфологии и экологии грибов: учеб. пособие	Хижняк С.В.	КрасГАУ	2004	+		+		8	67

лекции, лабораторные занятия, СРС	Адаптивные севообороты – основа рационального землепользования. Уч ебное пособие (гриф МСХ РФ, СибРУМЦ)	Полонская Д.Е. /Едигеичев Ю.Ф., Сулин Н.А., Романов В.Н., Зобова Н.В., Туранова Л.К., Полонская Д.Е. и др.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ	2004						8	
---	---	---	-------------------------------	------	--	--	--	--	--	---	--

Директор научной библиотеки _____

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	
<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	-	
<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 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 – 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 разработали:

Ханипова В.А. канд. биол. наук, доцент

(подпись)

Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Микробиология» для студентов 4 и 5 курса (очная, заочная форма обучения) института агроэкологических технологий, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03– агрохимия, 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 дисциплины подготовки студентов, по направлению подготовки 35.03.03 – агрохимия. 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 35.03.03 – Агрохимия.

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



Якишич С.Н.