

**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.
" 20" марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.
" 24" марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль «Агроэкология»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

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

«18» февраля 2023 г.

Рецензент: Начальник отдела ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБУ «Красноярский Референтный Центр Россельхознадзора», Якищук С.Н.

«18» февраля 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение и примерной основной профессиональной образовательной программы и профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ № 454 от 9 июля 2018 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 5 от 25.01.2023г.

Зав. кафедрой Ковальчук Н.М., д-р. биол. наук, доцент

25. 01. 2023 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 6 «13» 02 2023 г.

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

«13» 02 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) к.б.н., доц. Власенко О.А.

«13» __02__ 2023 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	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Трудоемкость 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	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>13</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	<i>17</i>
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	<i>17</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	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
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	24
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	24
<i>Изменения</i>	<i>26</i>

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 4 курса в седьмом 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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет три зачетные единицы - 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 часов, в том числе 8 часов в интерактивной форме), лабораторные (36 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 «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 – Готов 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 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	<p>ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов.</p> <p>УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов</p>
ОПК-5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	ИД-1Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	<p>ЗНАТЬ: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние среды на их развитие, роль микроорганизмов в круговороте биогенных веществ; значение и использование в народном хозяйстве; генетику микроорганизмов.</p> <p>УМЕТЬ: выделять микроорганизмы из окружающей среды; культивировать микроорганизмы; идентифицировать микроорганизмы.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами идентификации групп микроорганизмов</p>

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)		12	12
В том числе в интерактивной форме		8	8
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
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	20	2	8	10
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	6	2	-	4
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	14	-	8	6
Модуль 2 Физиология микроорганизмов	22	2	10	10
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	12	-	6	6
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	10	2	4	4
Модуль 3 Экология микроорганизмов	26	4	10	12
Модульная единица 1 Влияние факторов внешней среды на развитие	12	2	4	6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	Лаб	
микроорганизмов.				
Модульная единица 2. Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, железа, фосфора, серы)	14	2	6	6
Модуль 4 Почвенная микробиология	40	4	8	28
Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	16	-	6	10
Модульная единица 2. Влияние агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов	12	2	-	10
Модульная единица 3. Использование почвенных микроорганизмов в сельском хозяйстве.	12	2	2	8
ИТОГО	108	12	36	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 диссимильной 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 ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.

Модульная единица 3. Микробные земледобрительные 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			2/2
	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.	Модуль 2. Физиология микроорганизмов			2/2
	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	-
	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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	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 земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	текущий контроль, Зачет с оценкой	2
	Итого			12

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			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	текущий	2/2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		приготовления фиксированного препарата; морфология микроорганизмов - прокариот.	контроль, Зачет с оценкой	
		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.			10/2
	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	4
		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
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов			10
	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	текущий контроль, Зачет с оценкой	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		растениям		
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			36

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

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

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

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

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

Таблица 6

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1. Морфология микроорганизмов		10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	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 диссимиляторной денитрификацией в почве. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе.	6
Модуль 4. Почвенная микробиология			28
	Модульная единица 1. Особенности формирования и развития почвенных микробиоценозов	10. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной 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.	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	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 биоа, абиоза, анабиоза, ценоанабиоза. 14. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.	8
Итого			60

Изучение микробиологии базируется на лично-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 Морфология и систематика микроорганизмов	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	1
	ЛЗ	Обучение в сотрудичестве.	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	Л	Интерактивная форма в	1

агротехнических мероприятий на протекание микробиологических процессов		виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц	
	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			18

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	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных	1, 5,6,7, 10,11	1-9	1-14	тестирование, Дифференцированный зачет

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
законов математически х и естественных наук с применением информационн о- коммуникацио нных технологий				
ОПК- 5 – готов к участию в проведении экспериментал ьных исследований в профессиональ ной деятельности	1, 5,6,7, 10,11	1-19	1-14	тестирование, Дифференцир ованный 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 пролангацией)
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) 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	ЭУМК «Почвенная микробиология», на платформе LMS Moodle	Боер И.В.	e.kgau.ru	2019		+				
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы экологии микроорганизмов	Коростелёва Л. А. Кощяев 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. /Едимейчев Ю.Ф., Сурин Н.А., Романов В.Н., Зобова Н.В., Туранова Л.К., Полонская Д.Е. и др.	Красноярск, Изд-во КрасГАУ	2004					8	
лекции, лабораторные занятия, СРС	Практикум по микробиологии	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 _____

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>
		<i>Лекции</i>	<i>Лабораторные работы</i>	
<i>Модуль 1</i> Морфология микроорганизмов	20	2	2	<i>Итоговый тест</i> – 6 баллов
		2	2	
		2	2	
		-	2	
<i>Модуль 2</i> Физиология микроорганизмов	20	2	2	<i>Итоговый тест</i> – 6 баллов
			2	
		2	2	
			2	
			2	
<i>Модуль 3</i> Экология микроорганизмов	20	2	2	<i>Итоговый тест</i> – 8 баллов
		2	2	
		2	2	
<i>Модуль 4</i> Почвенная микробиология	20	2	2	<i>Итоговый тест</i> – 8 баллов
		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 кафедры 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 студентов 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:

Мороз А. А., к. в. н., 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, консервировании 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»



Якишик С.Н.