

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.06.2026 05:35:43
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d99c7b63110300000000

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Агрономический факультет
Кафедра агроэкологий и химий



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Чернигова Д.Р.	27.03.2026
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Микробиология"

Направление подготовки (специальность) 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение.
Направленность (профиль) Агроэкология
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
2 Курс - 3 семестр/2 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний, умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли микроорганизмов в агроэкологических процессах.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучить систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений
- изучить почвенные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности
- сформировать понятия о роли микроорганизмов в почвообразовательном процессе и воспроизводстве плодородия почв, микробиологических процессах при получении органических удобрений; о влиянии агротехнических приемов на почвенные микроорганизмы; о возможности использования микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Микробиология; 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение; Агроэкология; (ФГОС3++)» находится в обязательной части Б1.О учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

<p style="text-align: center;">ОПК-1</p>	<p>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p>знать: - морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве уметь: -определять микроорганизмы, использовать биоиндикацию, биотесты и предлагать способы их регулирования для решения задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения владеть: - навыками решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения используя основные микробиологические показатели с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
--	---	--	---

ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	знать: - основные методы экспериментальных исследований в микробиологии уметь: - использовать аналитическое оборудование, проводить подготовку почвенных проб, растительных образцов и удобрений владеть: - методами приготовления препаратов и микроскопирования, методами культивирования микроорганизмов; микробиологическими методами лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства.
-------	---	---	---

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

Очная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности – Зачет с оценкой.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		3
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	48	48
В том числе:		
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96
Зачет с оценкой		

Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности – Зачет с оценкой.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	ебные курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18	18
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа:	126	126
Самостоятельная работа	126	126
Зачет с оценкой		

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Общая микробиология			
1,1	<p>Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Морфология и систематика микроорганизмов</p> <p>Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура эукариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.</p>	2	4	8
1,2	<p>Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды</p> <p>Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.</p>	2	2	8
1,3	<p>Способы и типы питания микроорганизмов, распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.</p> <p>Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.</p>	2	2	8

1,4	<p>Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода.</p> <p>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.</p>	2	2	8
1,5	<p>Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами.</p> <p>Спиртовое брожение, химизм, возбудители. Эффект Пастера. Значение спиртового брожения в промышленности и сельском хозяйстве. Микробиологические основы виноделия. Типы молочно-кислого брожения, возбудители. Роль молочнокислых и пропионовокислых бактерий в жизнедеятельности человека, здравоохранении, приготовлении кисломолочных продуктов, кормопроизводстве. Свойства возбудителей этих процессов, распространение и значение их в природе и сельском хозяйстве.</p> <p>Окисление клетчатки, жира и других органических соединений. Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.</p> <p>Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве.</p>	2	4	8
1,6	<p>Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы</p> <p>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. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p>	2	2	10

1,7	<p>Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.</p> <p>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.</p>		4	10
2	Сельскохозяйственная микробиология			
2,1	<p>Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии</p> <p>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. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.</p>	2	2	8
2,2	<p>Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов</p> <p>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. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Дegradация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</p>		4	10
	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов			

2,3	Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Учет численности отдельных физиологических групп.		4	10
2,4	Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микробные земледобрительные биопрепараты. 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.	2	2	8
ИТОГО		16	32	96
Зачет с оценкой				
Итого по дисциплине			144	

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Общая микробиология			
	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Морфология и систематика микроорганизмов			

1,1	<p>Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура эукариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.</p>	1	1	10
1,2	<p>Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.</p>	1	1	10
1,3	<p>Способы и типы питания микроорганизмов, распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.</p>	1	1	12
1,4	<p>Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода. 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.</p>	1	1	12
	<p>Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами.</p>			

1,5	<p>Спиртовое брожение, химизм, возбудители. Эффект Пастера. Значение спиртового брожения в промышленности и сельском хозяйстве. Микробиологические основы виноделия. Типы молочно-кислого брожения, возбудители. Роль молочнокислых и пропионовокислых бактерий в жизнедеятельности человека, здравоохранении, приготовлении кисломолочных продуктов, кормопроизводстве. Свойства возбудителей этих процессов, распространение и значение их в природе и сельском хозяйстве.</p> <p>Окисление клетчатки, жира и других органических соединений. Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.</p> <p>Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве.</p>		2	12
1,6	<p>Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы</p> <p>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. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.</p>		1	12
1,7	<p>Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.</p> <p>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.</p>		1	12

2	Сельскохозяйственная микробиология			
2,1	<p>Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии</p> <p>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. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.</p>	1	1	10
2,2	<p>Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов</p> <p>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. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</p>		1	12
2,3	<p>Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов</p> <p>Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Учет численности отдельных физиологических групп.</p>		1	14
	Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве			

2,4	Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микробные земледобрительные биопрепараты. 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.	1	1	10
ИТОГО		6	12	126
Зачет с оценкой				
Итого по дисциплине		144		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Морфология и систематика микроорганизмов:

- Коллоквиум

Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды:

- Коллоквиум

Способы и типы питания микроорганизмов, распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.:

- Устный опрос

Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода.:

- Коллоквиум

Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами.:

- Устный опрос

Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы:

- Устный опрос

Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.:

- Реферат

Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии:

- Устный опрос

Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов:

- Коллоквиум

Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов:

- Устный опрос

Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве:

- Устный опрос

Промежуточная аттестация - Зачет с оценкой.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

Емцев В.Т.. Микробиология : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - М. : Дрофа, 2005. - 445 с.— Текст : непосредственный.

Зимоглядова Т.В.. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для вузов по спец. 110203 - "Защита растений" : рек. Учеб.-метод. об-нием / Т. В. Зимоглядова, И. А. Карташова, О. Г. Шабалдас. - М.Ставрополь : КолосАГРУС, 2007. - 147 с.— Текст : непосредственный.

Коростелёва Л. А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс] / Коростелёва Л. А., Коцаев А. Г. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/211103>.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.

Карпова А.Ю. ОБЩАЯ И ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ : учебное пособие / Карпова. - 80 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/736394>.— Режим доступа: ЭБС РУКОНТ: по подписке.— Текст : электронный.

8.1.2. Дополнительная литература

Гиль Т.А.. Микробиология : учеб. пособие для самостоятельной подготовки к лаб.-практ. занятиям по микробиологии : (для студентов агроном. фак.) / Т. А. Гиль, Н. Н. Дмитриев. - Иркутск : ИрГСХА, 2010. - 125 с.— Текст : непосредственный.

Микробиология : учеб. пособие для студентов агроном. фак. ИрГСХА по спец. 310200 "Агрономия", 320400 "Агроэкология" / Авт.-сост. Т. А. Гиль, Н. Н. Дмитриев. - Иркутск : ИрГСХА, 2008. - 105 с.— Текст : непосредственный.

Фомина Н. В. Эколого-биохимическая характеристика почв рекреационных зон / Фомина Н. В. - Красноярск : КрасГАУ, 2015. - 152 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/90760>.— Режим доступа: ЭБС ЛАНЬ: по подписке.— Текст : электронный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук <http://www.spsl.nsc.ru/>
2. Российский центр сельскохозяйственного консультирования(база данных информационных ресурсов) <http://mcx-consult.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономические значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения <http://www.agroatlas.ru/>
5. Микробиология – Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
6. Читать книгу Микробиология: конспект лекций https://www.bookol.ru/nauka_obrazovanie/biologiya/165934/fulltext.htm
7. Журналы раздела тематического рубрикатора – микробиология https://elibrary.ru/rubric_titles.asp?rcode=342700

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	ЭПС «Система Гарант»	
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 401	Специализированная мебель: столы ученические – 49 шт., стол преподавателя - 1 шт., кафедра - 1 шт., стулья - 98 шт., доска меловая - 1 шт. Технические средства обучения: проектор OptomaX302 - 1 шт., экран Classic Solution Norma - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Кабинет экологических основ природопользования (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Доктор сельскохозяйственных наук

Профессор

Агроэкологии и химии

Дмитриев Н. Н.

(ученая степень)

(занимаемая должность)

(место работы)

(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агроэкологий и химий
Протокол № 7 от 12 марта 2026 г.

Зав.кафедрой

/Подшивалова А.К./