

Приложение

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт агротехнологий и пищевых производств
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО
Директор института
агротехнологий и пищевых
производств
А. Г. Орлова
30.05. 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МИКРОБИОЛОГИЯ»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

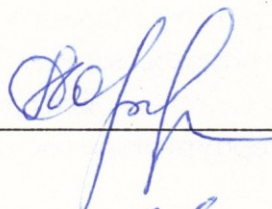
Направление подготовки
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение, №702 от 26.07.2017

Направленность (профиль) образовательной программы
Агроэкология

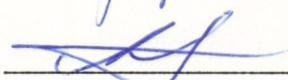
Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

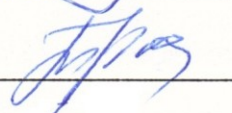
Директор института


_____ А. Г. Орлова

Заведующий выпускающей
кафедрой


_____ А. В. Лаврищев

Руководитель образовательной
программы

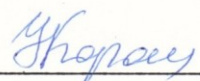

_____ Т. В. Родичева

Разработчик, доцент


_____ Р.С. Гамзаева
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


_____ Н. А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Результаты обучения по дисциплине
- 2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы
- 3 Структура и содержание дисциплины
- 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
 - 4.2 Учебное обеспечение дисциплины
 - 4.3 Методическое обеспечение дисциплины
 - 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1 Результаты обучения по дисциплине

результаты обучения по дисциплине «Микробиология» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	знать: историю и задачи микробиологии, систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов; - отношение микроорганизмов к факторам внешней среды, взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов, превращения микроорганизмами соединений углерода.
			уметь: готовить препараты для микроскопии, различать основные формы бактерий.
			владеть: навыками культивирования микроорганизмов и микроскопии
		ИОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	знать: возбудителей основных видов брожений, типы питания микроорганизмов, механизмы поступления веществ в микробную клетку, пищевые потребности уметь: проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах владеть: техникой микроскопии и количественного учета микроорганизмов в естественных субстратах.
2	ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в		

профессиональной деятельности.	ИОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	знать: систематику, морфологию почвенных микроорганизмов
		уметь: проводить отбор почвенных образцов, воды, воздуха, растений для микробиологических исследований
		владеть: методами определения микробиологических показателей почвы, воды, растений, воздуха прямым счетом и на фиксированных окрашенных мазках.
	ИОПК-5.3. Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	знать; классические и современные методы культивирования микрофлоры почв, воды, воздуха
		уметь: определять качественный и количественный состав микрофлоры почвы, воздуха, используя классические и современные методы
		Владеть: классическими и современными методами исследования микробиологической активности естественных субстратов.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» является дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Агроэкология

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Микробиология» составляет 3 зачетных единиц 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины «Микробиология» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№4	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	48	48	
Аудиторная работа			
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	16	16	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	32	32	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	60	60	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	40	40	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	20	20	
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	зачет		
Промежуточный контроль			

Таблица 3. Содержание дисциплины *Микробиология*

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	Количество часов		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4	5	6	7
1	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития	занятия лекционного типа	всего	18	
			в том числе в форме практической подготовки	6	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		10	
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации. Физиология и генетика микроорганизмов	занятия лекционного типа	всего	18	
			в том числе в форме практической подготовки	8	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		10	
3	Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов	занятия лекционного типа	всего	18	
			в том числе в форме практической подготовки	8	
		занятия семинарского типа	всего	0	
			в том числе в форме практической подготовки	0	
		самостоятельная работа обучающихся		10	

4	Способы и типы питания микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.	занятия лекционного типа	всего	18		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			10	
5	Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода.	занятия лекционного типа	всего	18		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа				
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			10	
6	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Микробные комплексы почвы. Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производств	занятия лекционного типа	всего	18		
			в том числе в форме практической подготовки	8		
		занятия семинарского типа	всего			
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся			10	
Итого				108		

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития	История развития микробиологии. Значение работ А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, А. Флеминга, С.Н Виноградского, В.Л. Омелянского и др.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Применение микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации. Физиология и генетика 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 по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
				1		

3	Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов	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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
4	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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		

5	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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
6	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др.	Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Рациональные способы хранения навоза. Регуляция денитрификации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимилиаторной денитрификацией в почве и при хранении навоза.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		

		Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Химизм азотфиксации.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
7	Микробные комплексы почвы.	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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		

8	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 землеудобрительные 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.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
Итого				16		

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития	Практическое занятие. <i>Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа. Техника приготовления препаратов. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Питательные среды для микроорганизмов, приготовление питательных сред</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Методы микробиологического анализа различных субстратов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Микробиологический анализ воздуха</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации. Физиология и генетика микроорганизмов	Практическое занятие. <i>Микробиологический анализ почвы</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Практическое занятие. <i>Микробиологический анализ воды</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Микробиологический анализ эпифитной микрофлоры</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Практическое занятие. <i>Техника приготовления микробиологических препаратов.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Практическое занятие. <i>Определение численности микроорганизмов в различных субстратах.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
3	Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов	Практическое занятие. <i>Постановка опыта по изучению значения питательных элементов для развития микроорганизмов.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие.	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2	2		

		<i>Превращение микроорганизмами безазотистых органических веществ.</i>	ИОПК-5.1,ИОПК-5.3			
		Практическое занятие. <i>Брожение пектиновых веществ.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
4	Способы и типы питания микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.	Практическое занятие. <i>Аэробное и анаэробное разложение клетчатки.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
		Практическое занятие. <i>Превращение микроорганизмами азотсодержащих веществ</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
5	Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода.	Практическое занятие. <i>Аммонификация белковых веществ</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Нитрификация. Учет результатов посева нитрифицирующих бактерий на плотных и жидких средах.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	1		
6	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Микробные комплексы почвы.	Практическое занятие. <i>Аммонификация белковых веществ</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		
		Практическое занятие. <i>Ассимиляция атмосферного азота свободноживущими в почве бактериями. Симбиотическая фиксация молекулярного азота клубеньковыми бактериями.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	2		

	Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производств					
Итого				32		

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития	<i>Роль микробиологии в производстве с/х продукции</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>История развития микробиологии</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями с.-х. растений</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации. Физиология и генетика микроорганизмов	<i>Наследственные факторы микроорганизмов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>Практическое использование достижений генетики микроорганизмов в генной инженерии и микробиологии</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>Морфология и систематика эукариотных микроорганизмов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
3	Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов	<i>Пищевые потребности микроорганизмов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
		<i>Механизмы поступления веществ в микробную клетку.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
		<i>Способы получения энергии у микроорганизмов</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
4	Способы и типы питания микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.	<i>Органические удобрения, способы их хранения</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	7		
		<i>Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
		<i>Развитие на растениях токсигенных грибов. Микробы антагонисты и их применение для защиты растений</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
5	Метаболизм микроорганизмов. Превращение	<i>Процессы брожения, вызываемые бактериями рода Clostridium энтеробактерии.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		

	микроорганизмами соединений углерода.	<i>Разложение целлюлозы и других органических веществ микроорганизмами.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	7		
		<i>Микроорганизмы продуценты этанола</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
6	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы.	<i>Превращение микроорганизмами растительного сырья</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
		<i>Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
		<i>Аэробная и анаэробная очистка сточных вод</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	5		
	Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Микробные комплексы почвы. Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производств	<i>Получение биогаза из отходов ферм. Микробные земледобritельные препараты и их использование в с.-х.</i>	ИОПК-1.1, ИОПК-1,2 ИОПК-5.1,ИОПК-5.3	3		
Итого				80		

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Микробиология» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1.	КОМПАС-3D	Россия	
2.	SmetaWIZARD	Россия	2720.6/46д-2023 от 14.04.2023
3.	ИАС «СЕЛЭКС» -Молочные скот. Племенной учет в хозяйствах	Россия	
4.	napoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
5.	НордМастер+ НордКлиент	Россия	
6.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.202
7.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
8.	ЛИРА софт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 от 09.10.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			

9.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
11.	Яндекс браузер	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
12.	Браузер «Спутник»	РФ	открытое лицензионное соглашение GNU
13.	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
14.	«Наш сад»	Россия	Соглашение от 2013 года
15.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Микробиология» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
Основная литература			
2	Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.:	печатное	246

	Дрофа, 2008. - 446 с.		
Дополнительная литература			
4	Шапиро, Я. С. Микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибы: учеб. пособие. - СПб. : Элби-СПб, 2003. - 323 с. - (Горизонты профильного обучения). - ISBN 5-93979-059-3 : 80-00.	печатное	23
	Гусев, М. В. Микробиология: учебник для вузов. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 462 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиограф.:с. 440-441. - ISBN 5-7695-2627-0 : 270-00.	печатное	39
	Гусев, М. В. Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 462 с. - (Высшее образование). - Библиограф. с. 440-441. - ISBN 978-5-7695-3731-8 : 270-00.	печатное	55

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Микробиология» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Практикум по микробиологии: учеб. пособие для вузов / под ред. А. И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 603 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1809-X : 400-00.	печатное	34
2	Гамзаева, Р. С. Методология исследования биологической активности почвы : учебное пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. - 142 с. - 0-00.	печатное	10

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Микробиология» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	https://e.lanbook.com	для авториз. пользователей.
2	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]	http://lms.spbgau.ru/
3	Информационная база PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
4	Информационная база Elibrary	https://elibrary.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1.	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 329 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Перечень основного оборудования 1. место преподавателя	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3, помещение 50

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. столы 3. стулья Перечень технических средств обучения 1. встроенный мультимедийный комплекс: проектор, компьютер и экран для проектора Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
2.	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитории 9118 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр 150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
3.	2.2 Аудитория 120 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 3. комплект учебно-методической документации 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. ноутбук 2. экран Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение
1.	2.3 Аудитория 116 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна,	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	доска меловая) 2. сушильный шкаф 3. шкаф для приборов (1 шт) 4. лабораторная посуда 7. микроскоп XSH-103B (3 шт.) 8. микроскоп бинокулярный (4 шт.) 9. набор методических плакатов Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
2.	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
3.	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
4.	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. рН-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение 45

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
5.	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты) 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся. 4. водяная баня 4-х местная UT-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600, 8. pH-метр150МИ, 9. плитка электрическая ПЭ 600, 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.), 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт), 12. лабораторная посуда, 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.