

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

Факультет зооинженерии и биотехнологий
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
зооинженерии и биотехнологий
С.П. Скляр
2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Почвенная микробиология»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

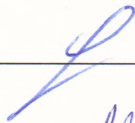
Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) образовательной программы
Молекулярная биология и микробиология

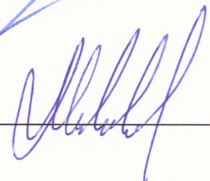
Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

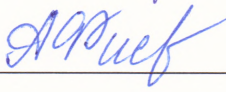
Декан факультета


_____ С.П. Складров

Заведующий выпускающей
кафедрой


_____ В.Ю. Морозов

Руководитель образовательной
программы

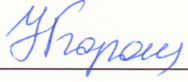

_____ А.А. Фисенко

Разработчик, доцент кафедры
почвоведения и агрохимии


_____ Р. С. Гамзаева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


_____ Н.А. Борош

Содержание

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	15
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	16
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	16
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Почвенная 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	ПК-1 - Способен к проведению экологической оценки состояния объектов окружающей среды	ИПК – 1.1 проводит бактериологические и токсикологические исследования природных образцов	З- ИПК – 1.1 Знать: основные методы определения бактериологического и токсикологического исследования природных образцов
			У- ИПК – 1.1 Уметь: готовить фиксированные препараты для изучения различных эколого-трофических групп микроорганизмов природных образцов
			В- ИПК – 1.1 Владеть: навыками микроскопирования; методами исследования бактериологического и токсикологического исследования природных объектов
		ИПК – 1.2 производит забор и лабораторные исследования проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния территорий	З- ИПК – 1.2 Знать: методы забора проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов
			У- ИПК – 1.2 Уметь: определять экологическое состояние территорий на основе лабораторных исследований проб воды, воздуха, почвы и биологических объектов
			В- ИПК – 1.2 Владеть: методами лабораторных исследований для забора проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния территорий.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
2	ПК-2 - Способен проводить лабораторные исследования и экспертизы биологического материала	ИПК – 2.1 пользуется микробиологическими методами анализа и идентификации возбудителей бактериальных болезней	З-ИПК – 2.1 Знать: систематику и морфологию микроорганизмов
			У-ИПК – 2.1 Уметь: проводить микробиологические методы анализа и идентификацию возбудителей бактериальных болезней
			В-ИПК – 2.1 Владеть: микробиологическими методами анализа и идентификации возбудителей бактериальных болезней.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Почвенная микробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

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

Содержание дисциплины «Почвенная 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:	56,3	56,3
Аудиторная работа	56	56
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	38	38
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	51,7	51,7
<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>	15,7	15,7
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		Экзамен 0,3

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	Количество часов		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации.	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	8	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		2	-
2	Отношение почвенных микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	6	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		2	-
3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	6	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		2	-
4	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-

		занятия семинарского типа	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		3	-	-
5	Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Микробные комплексы почвы	занятия лекционного типа	всего	4	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	6	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		3	-	-
6	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	занятия лекционного типа	всего	4	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	10	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		3,7	-	-
Контроль				36	-	-
Экзамен				0,3	-	-
Итого				108	-	-

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации	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 почвенных прокариот и эукариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	2	-	-
2	Экологические особенности развития микробных сообществ почвы	Температура, влажность и воздушный режим почвы. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Кислотность почвы. Механический состав почвы. Биотические факторы.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	2	-	-
3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	Биологическая активность 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.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	2	-	-
4	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы	Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Рациональные способы хранения навоза. Регуляция денитрификации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве и при хранении навоза. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	4	-	-

		Химизм азотфиксации.				
5	Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы, фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы.	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.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	4	-	-
6	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой живых 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. Дegradaция почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1	4	-	-
Итого				18	-	-

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации	Практическое занятие. <i>Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа. Техника приготовления препаратов. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях</i> <i>Выделение чистой культуры.</i> <i>Получение накопительных культур.</i> <i>Методы микробиологического анализа почв</i> <i>Выделение чистой культуры из одной колонии</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	8	-	-
2	Экологические особенности развития микробных сообществ	Практическое занятие. <i>Изучение культуральных особенностей почвенных микроорганизмов.</i> <i>Определение количества клеток микроорганизмов и их биомассы</i> <i>Подсчет численности микроорганизмов в жидких питательных под микроскопом по методу Винорадского-Брида</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	6	-	-
3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	Практическое занятие. <i>Постановка опыта по изучению значения питательных элементов для развития почвенных микроорганизмов.</i> <i>Посев и учет численности азотфиксирующих микроорганизмов</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	6	-	-
4	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы	Практическое занятие. <i>Закладка опыта по изучению аэробных и анаэробных микроорганизмов разложение клетчатки.</i> <i>Посев и учет численности микромицетов</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	2	-	-

5	Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы, фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы.	Практическое занятие. <i>Закладка опыта по изучению возбудителей аммонификации белковых веществ</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	2	-	-
		Практическое занятие. <i>Учет результатов посева нитрифицирующих бактерий на плотных и жидких средах. Виноградского</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	4	-	-
6	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	Практическое занятие. <i>Выявление и учет численности фосфатмобилизующих микроорганизмов.</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	6	-	-
		Практическое занятие. <i>Посев и учет численности актиномицетов.</i>	У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	4	-	-
Итого				38	-	-

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	3	4	5	6	7
1	Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации	Самостоятельное изучение разделов <i>Микробные ценозы почвы и методы их изучения.</i>	З-ИПК–1.1, З-ИПК–1.2, З-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	2	-	-
		Самостоятельное изучение разделов <i>Влияние антропогенных факторов на микробиологические процессы в почве.</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве как альтернатива химизации.</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Экология почвенных микроорганизмов</i>				
2	Экологические особенности развития микробных сообществ	Самостоятельное изучение разделов <i>Наследственные факторы почвенных микроорганизмов</i>	З-ИПК–1.1, З-ИПК–1.2, З-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	2	-	-
		Самостоятельное изучение разделов <i>Практическое использование достижений генетики почвенных микроорганизмов в генной инженерии и микробиологии</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Морфология и систематика почвенных эукариотных микроорганизмов</i>				
3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	Самостоятельное изучение разделов <i>Водоросли. Морфологическая характеристика водорослей. Систематика. Значение водорослей в почвообразовательном процессе.</i>	З-ИПК–1.1, З-ИПК–1.2, З-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	2	-	-
		Самостоятельное изучение разделов <i>Почвенные простейшие. Значение простейших в почвообразовании</i>				
4	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.	Самостоятельное изучение разделов <i>Макро- и микромицеты их участие в</i>	З-ИПК–1.1, З-ИПК–1.2, З-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1,	3	-	-

	Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы	<i>почвообразовательном процессе</i>	У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1			
		Самостоятельное изучение разделов <i>Микроорганизмы зоны корня. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Эндотрофная и эктотрофная микориза</i>				
5	Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы, фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы.	Самостоятельное изучение разделов <i>Микробные землеудобрительные препараты</i>	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	3	-	-
		Самостоятельное изучение разделов <i>Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель.</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений</i>				
6	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	Самостоятельное изучение разделов <i>Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</i>	3-ИПК–1.1, 3-ИПК–1.2, 3-ИПК- 2.1, У-ИПК–1.1, У-ИПК–1.2, У-ИПК–2.1, В-ИПК–1.1, В-ИПК–1.2, В-ИПК - 2.1	3,7	-	-
		Самостоятельное изучение разделов <i>Круговорот серы в природе.</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии.</i>				
		Самостоятельное изучение разделов <i>Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</i>				
Итого				15,7	-	-

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 «Почвенная 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.	nanoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
4.	НордМастер+ НордКлиент	Россия	
5.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.202
6.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
7.	ЛИРА софт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 от 09.10.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
8.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
9.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10.	Яндекс браузер	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
11.	Браузер «Спутник»	РФ	открытое лицензионное соглашение GNU
12.	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
13.	«Наш сад»	Россия	Соглашение от 2013 года
14.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Почвенная микробиология» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
Основная литература			
1	Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2008. - 446 с.	печатное	246
Дополнительная литература			
2	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
3	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
4	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
5	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 «Почвенная микробиология» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	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
2	Гамзаева, Р. С. Почвенные ферменты: учебно-методическое пособие / Р. С. Гамзаева; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра экологии и физиологии растений. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 58 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486918 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный. Электронный ресурс	Электронный ресурс	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Почвенная 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 *«Почвенная 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 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	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3, помещение 50
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,	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. 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 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.	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
	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	
4.	2.3 Аудитория 116 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, 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	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение
5.	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.

№ 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
	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), 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	2а, лит. А, этаж 1, помещение
6.	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)	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
	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), 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	
7.	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,	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
	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 биноккулярной 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	
8.	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 УТ-4304, 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ, 6. вытяжной шкаф, 7. плитка электрическая ПЭ600,	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
	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» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	

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 плоскостную 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 плоскостную 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.