

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микробиология городских почв

Кафедра физиологии растений и биотехнологии
биологического факультета

Образовательная программа магистратуры
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) программы:
Фитобиология и основы ландшафтного дизайна

Форма обучения:
очно-заочная

Статус дисциплины:
входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений,
дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Микробиология городских почв» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от 11.08.2020 г. № 934.

Разработчик(и): кафедра физиологии растений и биотехнологии,
Омарова З.А., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и биотехнологии
от 07 марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Алиева З.М.

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от 23 марта 2022 г., протокол № 7

| Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
31 марта 2022 г.

| Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Дисциплина «Микробиология городских почв» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений; является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология (профиль Фитобиология и основы ландшафтного дизайна).

Дисциплина реализуется на факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ почвенной микробиологии, стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве, ассоциации микроорганизмов с корневой системой живых растений, микробиологические процессы трансформации органического вещества почвы, формированием представлений о специфических особенностях урботехногенных микробных сообществ городских почв, влиянии урбанизации на способность почвенных микробных ассоциаций к авторегуляции состава и деятельности, характерных признаках почв городских территорий, являющихся основным местом стока урбаногенных веществ, как среды обитания микроорганизмов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-2 и ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум, реферат и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий (72 часа):

Очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе зачет		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации				
1	72	28	14		14			44	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробиология городских почв» являются:

- формирование систематизированных знаний в области специфических особенностей урботехногенных микробных сообществ городских почв, влияния урбанизации на способность почвенных микробных ассоциаций к авторегуляции состава и деятельности, владение которыми выпускнику позволит успешно проводить ориентированные на производство разработки и научные исследования;

- формирование научного мировоззрения о проблеме влияния урбанизации на способность почвенных микробных ассоциаций к авторегуляции состава и деятельности, основанного на понимании законов и проблем развития природы;

- воспитание свободно и широко мыслящей творческой личности, способной оценить последствия влияния урбанизации на состояние городских почв, служащих основным местом стока урбаногенных веществ, как среды обитания микроорганизмов; к самостоятельным научным и мировоззренческим решениям этой проблемы, направленным на сохранение ментального и физического здоровья человека в городских условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Микробиология городских почв» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль Фитобиология и основы ландшафтного дизайна, является дисциплиной по выбору.

Дисциплины в структуре ОПОП:

- необходимые для изучения данной дисциплины: «Проблемы взаимоотношений в системе почва-растение», «Почвенные ресурсы и их охрана»;

- использующие результаты изучения данной дисциплины: «Садово-парковое строительство и хозяйство», «Рациональное природопользование растительных ресурсов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-2. Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-2.1. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	<p><i>Знает:</i> современные методические подходы при выполнении биологических и экологических исследований, обработке и интерпретации полученных результатов; устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования;</p> <p><i>Умеет:</i> использовать современную приборную базу для биологических и экологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов; - ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов</p>	Написание и защита рефератов по темам микробиологии почв, подготовка эссе, доклада с презентацией
	ПК-2.2. Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачи и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, несет ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	<p><i>Знает:</i> фундаментальные проблемы биологии;</p> <p><i>Умеет:</i> проводить самостоятельный анализ биологической информации;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками сбора и анализа биологической информации</p>	
	ПК-2.3. Профессио-	<i>Знает:</i> основные приемы и способы	

	нально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам; <i>Умеет:</i> применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно-исследовательских работ в учебной и профессиональной деятельности; представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам утвержденным формам; <i>Владеет:</i> основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ и моделирования биологических процессов	
ПК-5. Способен применять современные методы научных исследований, использовать современную аппаратуру, вычислительные комплексы, современные информационные технологии (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в научных, производственных и клинических сферах деятельности	ПК-5.1. Анализирует, оптимизирует и применяет методы современных исследований и современные информационные технологии при решении научных задач	<i>Знает:</i> основные типы основные формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности; <i>Умеет:</i> анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выбирать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научно-исследовательских задач; <i>Владеет:</i> базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий	Написание и защита рефератов по темам почвенной микробиологии, подготовка эссе, доклада с презентацией
	ПК-5.2. Осуществляет организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными работами в области биологии и биомеди-	<i>Знает:</i> принципы и подходы в организации и управлении работ в сфере профессиональной деятельности, теоретические основы и понятия биоэтики и разделов в предметной области; <i>Умеет:</i> грамотно осуществлять организацию и управление работами в разных областях профессиональной деятельно-	

	щины с использованием принципов биоэтики и углубленных знаний в профессиональной сфере (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	сти, учитывая биоэтические принципы и углубленные профессиональные знания; <i>Владеет:</i> навыками организации и управления работами в разных областях профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов и углубленных профессиональных знаний	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме (не предусмотрено)

4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. зачет, эк-	
Модуль 1. Микробиология почвы								
1	Почвенная микробиота	1	2				4	Устный опрос, письменный опрос. Реферат с презентацией.
2	Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов	1	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос. Реферат с презентацией.
3	Микробные комплексы почвы	1	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос. Доклад с презентацией.
4	Экология почвенных микроорганизмов	1	1				6	Устный опрос, письменный опрос. Реферат с презентацией.
5	Межорганизменные взаимодействия в почве	1	1		2		4	Устный опрос, письменный опрос. Доклад с презентацией
	<i>Итого по модулю 1:</i> 36 ч.		8		6		22	Коллоквиум
Модуль 2. Микробиология городских почв								
6	Городские почвы – урбаноземы. Экология городских почв	1			2		6	Реферат, доклад с презентацией
7	Влияние урбанизации на микробиоценозы городских почв	1	2		2		6	Устный опрос, письменный опрос, и т.д.
8	Основные принципы мик-	1	2		2		6	Устный опрос,

	робиологической диагно-стики почв.							письменный опрос, и т.д.
9	Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям.	1	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос, и т.д.
	<i>Итого по модулю 2: 36 ч.</i>		6		8		22	Коллоквиум
	ИТОГО:		14		14		44	<i>Зачет</i>

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Микробиология почвы

Тема 1. Почвенная микробиота.

1. Почвенные прокариоты, цитология, отличительные особенности, покоящиеся формы;
2. Грамотрицательные бактерии: цианобактерии, спирохеты, цитофаги, зеленые фототрофы, протеобактерии;
3. Грамположительные бактерии с низким содержанием Г+Ц;
4. Грамположительные бактерии с высоким содержанием Г+Ц;
5. Микоплазмы;
6. Вирусы и фаги;
7. Общая характеристика почвенных микромицетов.

Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов

1. Твёрдая фаза почвы
2. Природа явления адгезии микроорганизмов
3. Жидкая фаза почвы
4. Газовая фаза почвы

Тема 3. Микробные комплексы почвы

1. Понятие о микробных комплексах почвы.
2. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.
3. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве.
4. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.
5. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.

Тема 4. Экология почвенных микроорганизмов

1. Почва – гетерогенная среда обитания микроорганизмов
2. Микробное население почвы
3. Функциональная роль почвенных микроорганизмов
4. Почва – гетерохронная среда обитания микроорганизмов
5. Роль почвенных микроорганизмов в глобальных циклах элементов

Тема 5. Межорганизменные взаимодействия в почве

1. Взаимодействие микроорганизмов с растениями
2. Симбиотические микроорганизмы азотфиксаторы
3. Микоризные грибы
4. Фитопатогенные микроорганизмы
5. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы
6. Эпифитные микроорганизмы
7. Регуляторы роста растений микробного происхождения
8. Взаимодействие микроорганизмов и почвообитающих животных

Модуль 2. Микробиология городских почв

Тема 6. Городские почвы – урбаноземы. Экология городских почв

1. Природно-городская система и почвы
2. Условия и факторы формирования городских почв
3. Систематика и диагностика городских почв
4. Свойства городских почв
5. Экологические функции городских почв

6. Неблагоприятные экологические процессы и их влияние на почвенный покров городов
7. Формирование и эволюция городских почв

Тема 7. Влияние урбанизации на микробиоценозы городских почв

1. Изменения бактериальных микробных сообществ городских почв, возникшие под влиянием урбогенеза.
2. Общие и специфические особенности реакции городских экосистем на процесс урбаногенеза
3. Группы бактерий - индикаторов продуктов техногенного загрязнения (нефтепродуктов, известковой пыли, токсичных газовых выхлопов предприятий, высокие концентрации ТМ и др.)
4. Влияние урбогенеза на содержание мицелия и распределение почвенных микромицетов.
5. Характеристика городских почв и биогеоценозов по комплексу микромицетов.

Тема 8. Основные принципы микробиологической диагностики почв

1. Микробиологическая диагностика и биологическая активность почв
2. Биологическая индикация загрязнения почвенной среды и самоочищения почв.
3. Пестициды
4. Тяжелые металлы
5. Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки (углеводороды)
6. Микробные загрязнения почв
7. Основной источник загрязнения почв
8. Биоремедиация загрязненных городских почв и грунтов

Тема 9. Санитарно-гигиенический мониторинг почвы по микробиологическим показателям

1. Почвенные микроорганизмы и здоровье человека
2. Положительное влияние почвенных микроорганизмов
3. Отрицательное влияние почвенных микроорганизмов
4. Природные очаги инфекционных заболеваний
5. Резервуары и пути проникновения возбудителей в макроорганизм
6. Санитарная микробиология городских почв.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Микробиология почвы

Тема 1. Почвенная микробиота

1. Почвенные прокариоты, цитология, отличительные особенности, покоящиеся формы;
2. Грамотрицательные бактерии: цианобактерии, спирохеты, цитофаги, зеленые фототрофы, протеобактерии;
3. Грамположительные бактерии с низким содержанием Г+Ц;
4. Грамположительные бактерии с высоким содержанием Г+Ц;
5. Микоплазмы;
6. Вирусы и фаги;
7. Общая характеристика почвенных микромицетов.

Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов

1. Твёрдая фаза почвы
2. Природа адгезии микроорганизмов
3. Десорбция микроорганизмов при их количественном учете и в почве
4. Активность адгезированных клеток
5. Природа явления адгезии микроорганизмов
6. Жидкая фаза почвы
7. Термодинамическая характеристика состояния почвенной влаги (термодинамический потенциал, активность воды)
8. Развитие микроорганизмов в пленках и капиллярах
9. Газовая фаза почвы
10. Концентрация ионов водорода (рН)
11. Окислительно-восстановительные условия
12. Температура

Тема 3. Микробные комплексы почвы

1. Понятие о микробных комплексах почвы.
2. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.
3. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве.
4. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.
5. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.

Тема 4. Экология почвенных микроорганизмов

1. Почва – гетерогенная среда обитания микроорганизмов
2. Микробное население почвы
3. Функциональная роль почвенных микроорганизмов
4. Почва – гетерохронная среда обитания микроорганизмов
5. Роль почвенных микроорганизмов в глобальных циклах элементов

Тема 5. Межорганизменные взаимодействия в почве

1. Взаимодействие микроорганизмов с растениями
2. Симбиотические микроорганизмы азотфиксаторы
3. Микоризные грибы
4. Фитопатогенные микроорганизмы
5. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы
6. Эпифитные микроорганизмы
7. Регуляторы роста растений микробного происхождения
8. Взаимодействие микроорганизмов и почвообитающих животных

Модуль 2. Микробиология городских почв

Тема 6. Городские почвы – урбаноземы. Экология городских почв

1. Природно-городская система и почвы
2. Условия и факторы формирования городских почв
3. Систематика и диагностика городских почв
4. Свойства городских почв
5. Экологические функции городских почв
6. Неблагоприятные экологические процессы и их влияние на почвенный покров городов
7. Формирование и эволюция городских почв

Тема 7. Влияние урбанизации на микробиоценозы городских почв

1. Изменения бактериальных микробных сообществ городских почв, возникшие под влиянием урбогенеза
2. Общие и специфические особенности реакции городских экосистем на процесс урбогенеза
3. Группы бактерий - индикаторов продуктов техногенного загрязнения (нефтепродуктов, известковой пыли, токсичных газовых выхлопов предприятий, высокие концентрации ТМ и др.)
4. Влияние урбогенеза на содержание мицелия и распределение почвенных микромицетов.
5. Характеристика городских почв и биогеоценозов по комплексу микромицетов.

Тема 8. Основные принципы микробиологической диагностики почв

1. Микробиологическая диагностика и биологическая активность почв
2. Биологическая индикация загрязнения почвенной среды и самоочищения почв.
3. Пестициды
4. Тяжелые металлы
5. Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки (углеводороды)
6. Микробные загрязнения почв
7. Основной источник загрязнения почв
8. Биоремедиация загрязненных городских почв и грунтов

Тема 9. Санитарно-гигиенический мониторинг почвы по микробиологическим показателям

1. Почвенные микроорганизмы и здоровье человека
2. Положительное влияние почвенных микроорганизмов
3. Отрицательное влияние почвенных микроорганизмов
4. Природные очаги инфекционных заболеваний
5. Резервуары и пути проникновения возбудителей в макроорганизм
6. Санитарная микробиология городских почв.

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к занятиям. Объем лекционных часов составляет около 19,4 % общего количества часов и 50% аудиторной нагрузки.

В процессе обучения дисциплины «Микробиология городских почв» при реализации различных видов учебной работы используются традиционные образовательные технологии: - классическая лекция с использованием таблиц, доски, натуральных демонстрационных объектов; - интерактивная лекция с использованием ПК, проектора и экрана; - подготовка презентаций.

Самостоятельная работа: информационно-коммуникативные методы, работа в научной библиотеке, написание рефератов, докладов, подготовка презентаций, подготовка к тестированию.

Контроль самостоятельной работы: устная, письменная, тестовая проверка знаний и умений, защита рефератов, проверка докладов, презентаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Микробиология городских почв» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов и вопросов лекций, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладеть методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 61,1% от общего количества часов (44 ч. СРС из 72 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе, реферата, доклада (сообщения) с демонстрацией презентации.

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Почвенная микробиология» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется во время чтения лекций. Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Микробиология городских почв» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

Конспектирование, реферирование литературы.

Решение заданий, ответы на (см. табл. «Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение»).

Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами. Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см. «Темы рефератов»).

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе.

Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

Вопросы и задания для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоя-
---	-----------------------------

	тельной работы
Модуль 1	
<p>Тема Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве.</p> <p>Где обитают пропионовокислые бактерии?</p> <p>Какие конечные продукты образуются при анаэробном гниении?</p> <p>Какова роль маслянокислых бактерий в природе, в пищевой промышленности?</p> <p>Назовите конечные продукты пропионовокислого брожения.</p> <p>Что образуется в результате окисления микроорганизмами жиров и высших жирных кислот? Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.</p>	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий
<p>Тема. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы</p> <p>Источники азотного питания микроорганизмов. Усвоение соединений азота.</p> <p>Пути образования аминокислот.</p> <p>Пути ассимиляции аммония. Ассимиляционная нитратредукция.</p> <p>Фиксация молекулярного азота (N₂) микроорганизмами.</p> <p>Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота.</p> <p>Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.</p> <p>Листовые клубеньки. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве</p> <p>Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации.</p> <p>Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами.</p> <p>Меры борьбы с диссимильаторной денитрификацией в почве.</p>	Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий
<p>Тема. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др.</p> <p>Круговорот серы в природе.</p> <p>Ассимиляторная сульфатредукция.</p> <p>Серобактерии и тионовые бактерии.</p> <p>Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимое состояние.</p> <p>Биологическое связывание фосфора.</p> <p>Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.</p> <p>Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p>	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий
<p>Тема. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии.</p> <p>Понятие о микробных комплексах почвы.</p> <p>Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов.</p> <p>Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.</p> <p>Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве.</p> <p>Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.</p> <p>Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.</p>	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий

<p>Тема. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризо-плана. 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. Дегградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</p>	<p>Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема. Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов. 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>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема. Биоремедиация объектов окружающей среды. Микробные землеудобрительные биопрепараты. Микоризация растений. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями растений. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений. Производственные процессы, основанные на использовании иммобилизованных клеток микроорганизмов. Переработка отходов с участием микроорганизмов. Негативные микробные процессы.</p>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы для промежуточного контроля

Модуль 1. Микробиология почв

1. Почвенные прокариоты, цитология, отличительные особенности, покоящиеся формы;
2. Краткая характеристика грамотрицательных бактерии (цианобактерий, спирохет, цитофагов, зеленых фототрофов, протеобактерий);
3. Краткая характеристика грамположительных бактерий с низким содержанием Г+Ц;
4. Краткая характеристика грамположительных бактерий с высоким содержанием Г+Ц;
5. Краткая характеристика микоплазм;
6. Краткая характеристика вирусов и фагов;
7. Общая характеристика почвенных микромицетов
8. Твёрдая фаза почвы
9. Природа адгезии микроорганизмов
10. Десорбция микроорганизмов при их количественном учете и в почве
11. Активность адгезированных клеток
12. Природа явления адгезии микроорганизмов
13. Жидкая фаза почвы
14. Термодинамическая характеристика характеристика состояния почвенной влаги (термодинамический потенциал, активность воды)
15. Развитие микроорганизмов в пленках и капиллярах

16. Газовая фаза почвы
17. Концентрация ионов водорода (рН)
18. Окислительно-восстановительные условия
19. Температура
20. Понятие о микробных комплексах почвы.
21. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.
22. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве.
23. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.
24. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.
25. Взаимодействие микроорганизмов с растениями
26. Симбиотические микроорганизмы азотфиксаторы
27. Микоризные грибы
28. Фитопатогенные микроорганизмы
29. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы
30. Эпифитные микроорганизмы
31. Регуляторы роста растений микробного происхождения
32. Взаимодействие микроорганизмов и почвообитающих животных

Модуль 2. Микробиология городских почв

33. Природно-городская система и почвы
34. Условия и факторы формирования городских почв
35. Систематика и диагностика городских почв
36. Свойства городских почв
37. Экологические функции городских почв
38. Неблагоприятные экологические процессы и их влияние на почвенный покров городов
39. Формирование и эволюция городских почв
40. Изменения бактериальных микробных сообществ городских почв, возникшие под влиянием урбогенеза
41. Общие и специфические особенности реакции городских экосистем на процесс урбаногенеза
42. Группы бактерий - индикаторов продуктов техногенного загрязнения (нефтепродуктов, известковой пыли, токсичных газовых выхлопов предприятий, высокие концентрации ТМ и др.)
43. Влияние урбогенеза на содержание мицелия и распределение почвенных микромицетов.
44. Характеристика городских почв и биогеоценозов по комплексу микромицетов.
45. Микробиологическая диагностика и биологическая активность почв
46. Биологическая индикация загрязнения почвенной среды и самоочищения почв.
47. Пестициды
48. Тяжелые металлы
49. Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки (углеводороды)
50. Микробные загрязнения почв
51. Основной источник загрязнения почв
52. Биоремедиация загрязненных городских почв и грунтов
53. Почвенные микроорганизмы и здоровье человека
54. Положительное влияние почвенных микроорганизмов
55. Отрицательное влияние почвенных микроорганизмов
56. Природные очаги инфекционных заболеваний
57. Резервуары и пути проникновения возбудителей в макроорганизм
58. Санитарная микробиология городских почв.

Примерные темы рефератов

1. Роль почвенных микроорганизмов в глобальных циклах элементов.
2. Биоконверсия.
3. Разнообразие симбиотических взаимоотношений почвенных микроорганизмов.
4. Вирусы бактерий, растений и животных.
5. Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и макроорганизмов.

6. Патогенные микроорганизмы.
7. Микробно-растительные взаимодействия.
8. Использование вирусов и плазмид в генной инженерии.
9. Использование микроорганизмов для получения лекарственных препаратов.
10. Биоразнообразие почвенных прокариот.
11. Биологическая очистка сточных вод.
12. Роль микроорганизмов в очистке природных сред от загрязнений.
13. Понятие о городской почве. Механический (гранулометрический) и минералогический состав почв города.
14. Особенности материнских пород почвообразующих пород населенных пунктов.
15. Морфологические признаки и особенности строения профиля почв города.
16. Источники поступления органического вещества в городские почвы. Особенности гумусообразования и состав гумуса в городских почвах.
17. Строение и свойства почвенных коллоидов. Почвенный поглощающий комплекс. Особенности емкости поглощения и состава обменных катионов в почвах города.
18. Виды кислотности почвы и пути её регулирования. Особенности почв города.
19. Щелочность, буферность почвы. Приемы регулирования реакции почвы.
20. Почвенный раствор. Химический состав, концентрация, реакция.
21. Почвенный воздух и особенности воздушных свойств почв города.
22. Общие физические свойства почвы: удельный, объемный вес, порозность. Зависимость их от химического, механического, минералогического состава, структуры почвы и содержания органического вещества. Особенности почв города.
23. Физико-механические свойства: липкость, пластичность, усадка, набухание, связность, плотность, сопротивление при механической обработке. Зависимость этих свойств от механического состава, влажности и структуры. Особенности почв города.
24. Тепловые свойства почвы. Теплопоглощительная способность, теплопроводность, теплоемкость, теплоиспускательная способность, зависимость их от содержания гумуса, структуры, механического состава и влажности. Особенности почв города.
25. Водный баланс почвы. Источники поступления влаги и статьи расхода.
26. Типы водного режима: промывной, непромывной, выпотной и мерзлотный. Нарушение водного баланса городских почв.
27. Сущность почвообразовательного процесса. Факторы почвообразования. Особенности почв города.
28. Почвы населенных пунктов. Условия формирования, свойства, классификация.
29. Систематика поверхностных тел городских территорий.
30. Отличительные особенности свойств городских почв от почв естественного фона.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат по модулю выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 50% и текущего контроля - 50%.

Текущая работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 65 баллов,
- реферат, доклад с презентацией – 30 баллов

Итого – 100 баллов

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,

Минимальное количество средних баллов, которое дает право студенту на положительные отметки без итогового контроля знаний:

- от 51 до 65 баллов – удовлетворительно
- от 66-85 и выше – хорошо

- 86 и выше – отлично

- от 51 и выше – зачет.

2. Промежуточный контроль по модулю включает:

– коллоквиум в форме письменной контрольной работы – 40 баллов;

– тестирование (аудиторное или в системе Moodle) – 40 баллов.

– выполнение самостоятельных работ (рефераты, доклады, презентации) – 20 баллов.

Итого – 100 баллов.

Минимальное количество средних баллов, которое дает право студенту на положительные отметки без итогового контроля знаний: от 51 и выше – зачет.

Итоговый контроль – зачет по дисциплине в устно-письменной форме – 100 баллов.

Билет включают 3 вопроса, охватывающие весь пройденный материал.

Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 50%, среднего общего балла по модулю 50%.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса:

<http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=1282>

б) основная литература:

1. Емцев В.Т. Микробиология. [Текст] Высш. проф. образование. / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - Бакалавриат. 8-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2014. - 456 с.
2. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв [Текст, Электронный ресурс]. Москва : Изд-во МГУ, 2005. 445 с. - Режим доступа: http://www.pochva.com/?book_id=0036&content=3
3. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст]: Теория и практика. В 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры : / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва : Издательство Юрайт : 2017. – 315 с. (Книга доступна в электронной библиотечной системе *biblio-onlain.ru*)
4. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст]: Теория и практика. В 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры : / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва : Издательство Юрайт : 2017. – 332 с. (Книга доступна в электронной библиотечной системе *biblio-onlain.ru*)
5. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.А. Белясова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 443 с. — 978-985-06-2131-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20229.html>

в) дополнительная литература:

1. Заварзин Г. А. Введение в природоведческую микробиологию [Текст] : Учебники и пособия. М.: Университет, 2001. 256 с.
2. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. [и др.] Практикум по микробиологии [Текст]: учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений / М.: ИЦ «Академия», 2005. – 608 с.
3. Землякова, А.В. Городские почвы как неотъемлемый компонент урбоэкосистемы [Электронный ресурс] / А. В. Землякова // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. - 2011. - №21(116), вып.17.-С. 102-107. Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17440182>
4. Рассадина Е.В. Биодиагностика и индикация почв [Электронный ресурс] : учебное пособие / Рассадина Е.В., Климентова Е.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-4486-0127-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70264.html> (дата обращения: 27.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70264>
5. Абрамова, Л. П. Почвоведение : учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения и выполнения контрольных работ. Направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», 35.03.05 «Садоводство». Профиль «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн»; профиль «Ландшафтное строительство». Квалификация – «бакалавр» Дисциплина – «Почвоведение». Для обучающихся заочной формы обучения [Электронный ресурс] / Л. П. Абрамова, В. Н Луганский ; Министерство науки и высшего образования РФ, Уральский государственный лесотехнический университет, Кафедра лесоводства. – Екатеринбург, 2017. – 44 с. : ил. Режим доступа: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9318>

6. Герасимова М. И. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация [Электронный ресурс] / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск : Ойкумена, 2003. – 268 с. – ISBN 5-93520-039-2. – EDN TLFQSP. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23087206>
7. Герасимова, М. И. Антропогенные почвы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 237 с. — (Серия : Университеты России). ISBN 978-5-534-07762-9 Режим доступа: mx3.urait.ru/uploads/pdf_review...5A2385D0430E.pdf
8. Методы микробиологического контроля почвы. Методические рекомендации [Электронный ресурс] - Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004 г. - .Режим доступа: <https://standartgost.ru/g/pkey-14293737876>
9. Верховцева, Н. В. Метод газовой хроматографии–масс-спектрометрии в изучении микробных сообществ почв агроценоза [Электронный ресурс] / Н. В. Верховцева, Г. А. Осипов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2008. – № 1. – С. 51-54. – EDN JXDATF. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11749606>
10. Ковалева Г.В. Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах [Электронный ресурс] / Г. В. Ковалева, В. Т. Старожилов, А. М. Дербенцева [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Дальневосточный федеральный университет, Биолого-почвенный университет, Тихоокеанский государственный университет. – Владивосток : Федеральное государственное унитарное предприятие "Издательство Дальнаука", 2012. – 168 с. – ISBN 978-5-8044-1212-9. – EDN VWKNNP. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25974727>
11. Ананьева Н.Д. Микробные показатели городских почв и их роль в оценке экосистемных сервисов (обзор) [Электронный ресурс] // Почвоведение : Н.Д. Ананьева, К.В. Иващенко, С.В. Сушко. - Москва : Наука, 2021. - № 10. – С. 1231-1246. - Режим доступа: <https://doi.org/10.31857/S0032180X21100038>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Российская научная электронная библиотека. Москва, 1999. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Дагестанский государственный университет. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети университета, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://edu.dgu.ru/login/index.php>
3. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Оцифрованные документы, размещённые в российских библиотеках, музеях и архивах. – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <https://urait.ru/>
6. Электронная библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: ресурс, включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/elibrary.html>
7. Электронная библиотечная система znanium.com [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к монографиям, учебникам, справочникам, научным журналам, диссертациям и научным статьям в различных областях знаний. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования модульности, индивидуализации с целью формирования и развития профессиональных навыков учащихся. Использовать активные методы, дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем микробиологии городских почв, последних достижений науки и возможностей их использования для повышения почвенного плодородия, интенсификации сельскохозяйственного производства и охраны окружающей среды.

Желательный количественный состав студентов на практическом занятии не должен превышать 15-20 человек.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по микробиологии городских почв:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);

- электронно-образовательные ресурсы.

Лицензионное ПО

Свободно распространяемое ПО, установленное в аудиториях 56, 66 и лаборатории 49:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Аудитория для лекционных и практических занятий на 16 посадочных мест, оснащенная видео- и аудиовизуальными средствами с выходом в интернет (ноутбук, проектор и экран)