

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Почвенная микробиология

Кафедра физиологии растений и биотехнологии
биологического факультета

Образовательная программа магистратуры
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) программы
Физиология и биотехнология растений

Форма обучения: очная

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

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от 07.08.2020 г. № 920 .

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и биотехнологии от 09 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.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Почвенная микробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, является факультативной дисциплиной ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ почвенной микробиологии - изучение почвенных микробных комплексов как факторов почвенного плодородия, стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве, ассоциации микроорганизмов с корневой системой живых растений, микробиологических процессов трансформации органического вещества почвы, особенности почвы как среды обитания микроорганизмов, биогенности почв разных типов.

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

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контроля самостоятельной работы (написание конспектов, докладов, эссе, подготовка презентаций), коллоквиума и промежуточного контроля в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 1 зачетная единица, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 36 часов.

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС	
		Всего	из них						
Лекции			Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации			
3	36	8	8	-	-	-	-	28	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков по почвенной микробиологии, понимания роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах. Основной задачей дисциплины является изучение основ почвенной микробиологии, особенностей почвы как среды обитания микроорганизмов, изучение почвенных микробных комплексов как факторов плодородия почвы, стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве, микробиологических процессов трансформации органического вещества почвы, роли почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса, влияния технологических приемов на микробиологические процессы почвы, эпифитных микроорганизмов растений, основ производства и применения биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Почвенная микробиология» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является факультативной дисциплиной ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология (профиль Физиология и биотехнология растений).

Освоение данной дисциплины способствует развитию представлений о разнообразии живой природы, общих фундаментальных законах существования и эволюции живых организмов.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: методология научных исследований, избранные главы физиологии и биотехнологии растений, физиология и биохимия вторичного метаболизма растений.

Дисциплина «Почвенная микробиология» является предшествующей для следующих профессиональных дисциплин: «Достижения физиологии, генетики и биохимии высоких урожаев»,

«Механизмы устойчивости растений», онлайн-курса «Симбиогенетика. Принципы формирования растительно-микробных генетических систем».

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	<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; <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; <i>Владеет:</i> навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов	Написание и защита рефератов по темам почвенной микробиологии, 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	<i>Знает:</i> фундаментальные проблемы биологии; <i>Умеет:</i> проводить самостоятельный анализ биологической информации; <i>Владеет:</i> навыками сбора и анализа биологической информации	Написание и защита рефератов по темам почвенной микробиологии, подготовка эссе, доклада с презентацией
	ПК-2.3. Профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	<i>Знает:</i> основные приемы и способы 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	Написание и защита рефератов по темам почвенной микробиологии, подготовка эссе, доклада с презентацией

		утвержденным формам утвержденным формам; <i>Владеет:</i> основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ и моделирования биологических процессов	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов

4.2. Структура дисциплины – очная форма обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль СРС		
Модуль 1. Почвенная микробиология								
1.	Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии	3	2				7	Доклад с презентацией. Тестирование в системе Moodle
2..	Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии. Превращение микроорганизмами соединений углерода	3	2				7	Доклад с презентацией или реферат. Тестирование в системе Moodle
4.	Превращения микроорганизмами соединений азота, серы, фосфора, железа и др. Участие микроорганизмов в круговороте N, C, S, P в природе.	3	2				7	Защита реферата. Тестирование в системе Moodle
13.	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов. Биологическая активность разных типов почв	3	2				7	Доклад с презентацией или реферат. Коллоквиум (устный или письменный опрос)
	Итого по модулю 1 – 36 ч.		8				28	
	ИТОГО		8				28	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема занятия	Содержание лекционных занятий
Модуль 1. Почвенная микробиология	
Тема 1. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии.	Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.
Тема 2. Микробиологические почвенные процессы	Получение и запасание энергии в клетке. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Маслянокислое,

превращения веществ и энергии. Превращение микроорганизмами соединений углерода	ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве.
Тема 3. Превращения микроорганизмами соединений азота, серы, фосфора, железа и др.	<p>Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляционной денитрификацией в почве.</p> <p>Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы.</p> <p>Круговорот серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии.</p> <p>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.</p> <p>Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p>
Тема 4. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов. Биологическая активность разных типов почв	<p>Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы.</p> <p>Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ. Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв.</p>

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки занятиям. Объем лекционных часов составляет около 22,2 % общего количества часов и 100% аудиторной нагрузки.

В процессе обучения дисциплины «Почвенная микробиология» 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 «Почвенная микробиология» 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, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 77,8% от общего количества часов (28 ч. СРС из 36 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 «Почвенная микробиология» 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 самостоятельной работы
Модуль 1. Почвенная микробиология	
<p>Тема 1. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.</p> <p>Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры почвы?</p> <p>По каким микробиологическим показателям проводят санитарную оценку почвы?</p> <p>В каких случаях проводят полный микробиологический анализ почвы?</p> <p>Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов?</p> <p>Охарактеризуйте состав микрофлоры воздуха. Какова роль воздуха в инфицировании пищевых продуктов?</p> <p>Как проводят санитарную оценку воздуха? Какие методы используют на предприятиях пищевой промышленности для очистки и обеззараживания воздуха?</p> <p>Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воды?</p> <p>Что такое «сапробность воды»?</p> <p>Каким образом проводят аэробную очистку сточных вод в искусственных условиях? Какие микробиологические требования предъявляются к питьевой воде?</p> <p>Какие способы очистки сточных вод Вам известны?</p> <p>Каким образом проводят очистку и дезинфекцию питьевой воды.</p>	
<p>Тема 2. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода</p> <p>Что такое «анаболизм»?</p> <p>В чем сущность энергетического обмена?</p> <p>В чем состоит взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена?</p> <p>Что такое «фосфорилирование»?</p> <p>Какие типы фосфорилирования Вы знаете?</p> <p>Что понимается под «биологическим окислением»?</p> <p>Что такое «брожение»?</p> <p>Как называется процесс аэробного окисления глюкозы до углекислого газа и воды?</p> <p>Что такое «неполные окисления» или «окислительные брожения»? Привести примеры.</p> <p>Чем «типичные брожения» отличаются от «окислительных брожений»?</p> <p>Какие ферменты принимают участие в энергетическом обмене аэробов, факультативных анаэробов, облигатных анаэробов?</p> <p>Что подразумевается под «амфиболитическими путями»?</p> <p>Что такое гликолиз?</p> <p>Какие микроорганизмы могут получать энергию путем окислительного</p>	<p>Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий</p>

<p>фосфорилирования? Каков энергетический эффект процесса дыхания? Какое количество молекул АТФ образуется при анаэробном окислении одной молекулы глюкозы? Перечислить основные этапы анаэробного окисления глюкозы. Перечислить основные этапы аэробного окисления глюкозы. Привести суммарную реакцию процесса дыхания. На какие группы делятся микроорганизмы в зависимости от отношения к кислороду? Какие окислительно-восстановительные ферменты имеются в клетках облигатных анаэробов? Привести примеры микроорганизмов, которые относятся к факультативным анаэробам. Какое вещество является акцептором протонов водорода при дыхании? Какие специфические ферменты принимают участие в процессе превращения пировиноградной кислоты в этиловый спирт?</p>	
<p>Тема 3. Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами Каков химизм спиртового брожения? Каковы условия нормального протекания спиртового брожения? Чем отличаются дрожжи верхового брожения от дрожжей низового брожения? При каких условиях дрожжи осуществляют глицириновую форму спиртового брожения? Охарактеризуйте возбудителей молочнокислого брожения. В чем отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного? Какие гомоферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Какие гетероферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Где в природе встречаются молочнокислые бактерии? Охарактеризовать практическое значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в природе. Каково практическое значение пропионовокислого брожения? Какие микроорганизмы являются возбудителями пропионовокислого брожения? Охарактеризуйте возбудителей маслянокислого брожения. На какие группы делятся маслянокислые бактерии? Охарактеризуйте уксуснокислое брожение. Какие микроорганизмы являются возбудителями уксуснокислого брожения? Каким образом микроорганизмы окисляют жиры и жирные кислоты? В чем сущность гнилостных процессов? Какие продукты образуются при аэробном и гниении? Укажите возбудителей анаэробного гниения. В чем заключается эффект Пастера? Назовите конечные продукты гетероферментативного молочнокислого брожения.</p>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 4. Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве. Где обитают пропионовокислые бактерии? Какие конечные продукты образуются при анаэробном гниении? Какова роль маслянокислых бактерий в природе, в пищевой промышленности? Назовите конечные продукты пропионовокислого брожения. Что образуется в результате окисления микроорганизмами жиров и высших жирных кислот? Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.</p>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 5. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы Источники азотного питания микроорганизмов. Усвоение соединений азота. Пути образования аминокислот. Пути ассимиляции аммония. Ассимиляционная нитратредукция. Фиксация молекулярного азота (N₂) микроорганизмами. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.</p>	<p>Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий</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 диссимиляторной денитрификацией в почве.</p>	
<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>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 6. 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>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 7. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов</p> <p>Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.</p> <p>Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана.</p> <p>Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса.</p> <p>Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.</p> <p>Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель.</p> <p>Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы.</p> <p>Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</p>	<p>Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 8. Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов.</p> <p>Биогенность почв разных типов.</p> <p>Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв.</p> <p>Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.</p> <p>Учет численности отдельных физиологических групп.</p>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>
<p>Тема 9. Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Биоремедиация объектов окружающей среды.</p> <p>Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве.</p> <p>Микробные земледобрительные биопрепараты.</p> <p>Микоризация растений.</p> <p>Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей.</p> <p>Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.</p> <p>Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений.</p> <p>Производственные процессы, основанные на использовании иммобилизованных клеток микроорганизмов.</p> <p>Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов (кисломолочные продукты, сыры и т.д.).</p>	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p>

Микроорганизмы как продуценты индивидуальных веществ. Микробиологические процессы получения биопрепаратов для сельского хозяйства. Переработка отходов с участием микроорганизмов. Биогидрометаллургия (микробное выщелачивание металлов из бедных руд). Негативные микробные процессы.	
---	--

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

7.1. Типовые контрольные задания.

Дайте ответы в количестве, соответствующем буквенным обозначениям

1. По действию на микробную клетку вещества внешней среды делятся: А. Б. В.
2. По отношению к температуре микроорганизмы делятся: А.Б.В.
3. По отношению к кислороду микроорганизмы делятся: А.Б.В.
4. Какие свойства живого имеют вирусы? А.Б.В.Г.
5. Какие типы питания микроорганизмов Вам известны? А.Б.В.Г.
6. Перечислите 8 способов существования микроорганизмов.
7. Средами обитания микроорганизмов являются: А.Б.В.
8. Какие этапы размножения бактериофага Вам известны? А.Б.В.Г.Д.
9. Какие способы получения микроорганизмами энергии Вам известны? А.Б.В.
10. Способы образования АТФ у микроорганизмов: А.Б.В.
11. Дайте последовательность этапов окрашивания микроорганизмов по Граму: А.Б.В.
12. Перечислите прокариоты, осуществляющие анаэробное дыхание: А.Б.В.
13. Что является акцептором e и H^+ окисляемого дыхательного субстрата при анаэробном дыхании? А.Б.В.
14. Какие свойства неживой природы характерны вирусам: А.Б.В.Г.
15. Какие Вам известны классификации микроорганизмов? А, Б.
16. Синхронные культуры микроорганизмов можно получить регулированием: А.Б.В.Г.
17. Кривая роста чистой культуры при периодическом выращивании имеет фазы: А.Б.В.
18. Перечислите группы хемосинтезирующих прокариот: А.Б.В.Г.
19. Акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании: А.Б.В.
20. Формы участия кислорода в окислении разных субстратов: А.Б.В.
21. ЦТК у микроорганизмов в биосинтетических процессах является источником: А.Б.В.
22. Формы симбиотических взаимоотношений между микро- и макроорганизмами: А.Б.В.
23. Назовите четыре этапа в круговороте азота в природе: А.Б.В.
24. Аэробные и анаэробные азотофиксирующие бактерии: А.Б.В.Г.
25. К нитрифицирующим бактериям относятся: А.Б.
26. Перечислите методы определения количества микроорганизмов в средах обитания: А.Б.В.

Ответы

1. Стимулирующего, бактериостатического, бактерицидного действия.
2. Психрофилы, мезофилы, термофилы.
3. Аэробы, анаэробы, факультативные аэробы и анаэробы.
4. Содержат одинаковые макромолекулы (НК, белки, липиды, углеводы), обладают способностью синтеза органических веществ, им характерны изменчивость и передача наследственной информации.
5. Фотолитотрофный, фотоорганотрофный, хемолитотрофный и хемоорганотрофный.
6. Фотолитоавтотрофный, фотолитогетеротрофный, фотоорганавтотрофный, фотоорганогетеротрофный, хемолитоавтотрофный, хемолитогетеротрофный, хемоорганавтотрофный, хемоорганогетеротрофный.
7. Почва, вода, воздух.
8. Адсорбция, инъекция НК, внутриклеточное развитие и выход созревших вирусных частиц наружу.
9. Брожения, дыхание, фотосинтез.
10. Субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование, фотофосфорилирование.
11. Окрашивание генцианфиолетом + р-р Люголя, обработка спиртом, нейтральным красным.
12. Нитратредуцирующие, сульфатредуцирующие, метанобразующие.
13. NO_3^- ; SO_4^{2-} ; CO_2 .
14. Способность кристаллизоваться, содержание одного вида НК, отсутствие собственного обмена веществ, неспособность к репродукции вне клетки хозяина и размножение путем деления.
15. Естественная и искусственная.
16. Температуры, питания, освещения, колибровкой.
17. Лаг-фаза, экспоненциальная, стационарная, отмирания.
18. Нитрифицирующие, нефототрофные бесцветные серобактерии, водородные, железобактерии.
19. CO_2 ; NO_3^- ; SO_4^{2-} .

20. O₂, O₂⁻, связанный кислород.
21. Водорода, энергии, промежуточных продуктов окисления.
22. Мутуализм, паразитизм, комменсализм.
23. Азотфиксация, аммонификация, нитрификация и денитрификация.
24. *Azotobacter*, *Nostoc*, *Anabaena*, *Clostridium pasteurianum*.
25. *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*.
26. Подсчет в счетных камерах под микроскопом, метод Коха и нефелометром.

Дайте краткие ответы

1. Какова роль автотрофных организмов в природе?
2. Примером каких взаимоотношений является микориза?
3. Какие способы размножения бактерий Вам известны?
4. Какие антимикробные вещества Вам известны?
5. Назовите возбудителей гетероферментативного молочнокислого брожения.
6. Дайте уравнение гетероферментативного молочнокислого брожения
7. Урожай биомассы чистой культуры при периодическом выращивании определяется по формуле:
8. Какая структура клетки спирохет определяет их спиралевидное строение?
9. Дайте уравнение бескислородного типа фотосинтеза прокариот.
10. Дайте уравнение кислородного типа фотосинтеза прокариот.
11. Дайте определение роста микроорганизмов
12. Микроорганизмы являются продуцентами каких веществ, имеющих значение в народном хозяйстве и медицине?
13. Дайте уравнение спиртового брожения
14. Дайте уравнение уксуснокислого брожения.
15. При полном окислении одной молекулы глюкозы сколько молекул АТФ образуют?
- в т.ч. а) субстратным фосфорилированием « » молекул;
б) окислительным фосфорилированием « » молекул.
16. Дайте уравнения дыхания.
17. Строение T₂ бактериофага бактерий *E. coli*:
18. Практическое значение дрожжей.
19. Дайте уравнение фотосинтеза, осуществляемое бактериями прохлорофит.
20. Перечислите 10 макроэлементов, используемых микроорганизмами для своего питания.

Ответы

1. Автотрофные организмы в природе осуществляют первичный синтез органических соединений из неорганических, бедных энергией веществ, а также вводят в биосферные процессы энергию солнечного света в преобразованной в химическую энергию форме.
2. Микориза является примером симбиоза – мутуализма между грибами и корнями высших растений.
3. Бактерии размножаются изоморфным и гетероморфным (почкованием) бинарным делением, множественным делением (цианобактерии).
4. Антимикробные вещества делятся на неорганические и органические. Неорганические: соли тяжелых металлов; вещества ингибирующие активность ферментов, связываясь с их активным центром; усиливающие окислительные процессы вещества: H₂O₂, H₂S, O₃, йод, хлорная известь. Органические: фенол, формальдегид, этиловый спирт и др. Они растворяют липиды ЦПМ и повышают ее проницаемость.
5. *Betabacterium*, кокки *Leuconostoc*.
6. C₆H₁₂O₆ → CH₃СНОНСООН + CH₃СН₂ОН + СН₃СООН + СН₂ОНСНОНСН₂ОН + СО₂
7. У = Б_{макс.} – Б_{исх.} (Б – биомасса)
8. Аксиальная нить.
9. CO₂ + 2 АН₂ $\xrightarrow[\text{б/хл}]{h\nu}$ Н₂О + 2А + Н₂О
10. CO₂ + 2 Н₂О $\xrightarrow[\text{хл}]{h\nu}$ СН₂О + О₂ + Н₂О
11. Рост – физиологический процесс необратимого увеличения размеров клетки, происходящий в результате большого количества взаимосвязанных биохимических реакций, осуществляющих биосинтез клеточного материала.
12. Микроорганизмы являются продуцентами: белков, аминокислот, орг. кислот, витаминов, ферментов, пуриновых и пиримидиновых оснований, гормонов, антибиотиков, медицинских препаратов и многих других веществ.
13. C₆H₁₂O₆ → 2 СН₃СН₂ОН + 2 СО₂ + 31 кк.
14. СН₃СН₂ОН + О₂ → СН₃СООН + Н₂О + 118 кк.

15. 38 мол. АТФ, в т. ч. а) субстратным фосфорилированием 4 молекул; б) окислительным фосфорилированием 34 молекул.
16. $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 674 \text{ кк.}$
17. T_2 бактериофаг *E. coli* состоит из головки и отростка. В головке содержится генетический материал фага и сверху головка покрыта капсидом. Отросток состоит из полого цилиндра, покрытого сверху чехликом, снизу отросток имеет базальную пластинку, на которой расположены шипы и нити.
18. Дрожжи имеют применение в виноделии, пивоварении и хлебопечении, являясь возбудителями спиртового брожения.
19. $6 CO_2 + 12 H_2O \xrightarrow{хл} C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 H_2O$
 $6 CO_2 + 6 H_2O \xrightarrow{хл} C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$
20. С, О, Н, N, S, Р, К, Mg, Са, Fe.

Примерные темы рефератов

1. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов.
2. Циано-бактериальные маты.
3. Биоконверсия.
4. Разнообразие симбиотических взаимоотношений.
5. Вирусы бактерий, растений и животных.
6. Филогенетическая систематика (преимущества и недостатки).
7. Основные методы микробиологических исследований.
8. История развития отечественной микробиологии.
9. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов.
10. Патогенные микроорганизмы.
11. Микробно-растительные взаимодействия.
12. Гипотезы о происхождении жизни.
13. Использование вирусов и плазмид в генной инженерии.
14. Использование микроорганизмов для получения лекарственных препаратов.
15. Биоразнообразие прокариот.
16. Биологическая очистка сточных вод.
17. Микроорганизмы экстремальных экологических ниш.
18. Производство биогаза.
19. Роль микроорганизмов в очистке природных сред от загрязнений.

Перечень вопросов, выносимых для промежуточного контроля знаний

Модуль № 1.

1. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение.
2. Уксуснокислое и спиртовое брожения.
3. Характеристика микроорганизмов, вызывающих разные брожения.
4. Маслянокислое, пропионовокислое и ацетонобутиловое брожения.
5. Брожение пектиновых веществ.
6. Брожение клетчатки.
7. Разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ.
8. Окисление углеводов в почве.
9. Источники азотного питания микроорганизмов. Пути образования аминокислот.
10. Общая схема круговорота азота. Современные представления о механизме азотфиксации.
11. Аммонификация азотсодержащих органических веществ в почве. Судьба образующегося аммиака.
12. Нитрификация, история открытия, возбудители и фазы процесса. Нитрифицирующая активность разных типов почв.
13. Иммобилизация минерального азота в почве.
14. Денитрификация, значение в природе, сельскохозяйственном производстве и в очистке сточных вод.
15. Общая схема цикла превращений серы в природе. Ассимиляционная и диссимиляционная сульфатредукция. Окисление серы в аэробных условиях.
16. Тионовые бактерии и их роль в сернокислотном выветривании. Использование в гидрометаллургии.
17. Превращение и формы соединений фосфора в почве.
18. Превращения калия. Роль микроорганизмов и лишайников в извлечении калия из первичных и вторичных минералов. Типы взаимодействия микробных метаболитов с минералами.
19. Вовлечение в биологический круговорот железа, марганца, алюминия и других элементов, прямое и косвенное участие микроорганизмов почвы в превращениях соединений железа, марганца и алюминия.

20. Роль микоплазм (металлогениума) и других бактерий в аккумуляции железа, марганца и алюминия в почве.
21. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов.
22. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.
23. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве.
24. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов.
25. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.
26. Биогенность почв разных типов.
27. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв.
28. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
29. Учет численности отдельных физиологических групп.
30. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
31. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микробные земледобрильные биопрепараты. Микоризация растений.
32. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей.
33. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.
34. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений

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 и текущего контроля – 50 % и промежуточного контроля – 50 %.

Текущая работа по дисциплине (40 баллов за занятие) включает:

– подготовка к лекции (изучение литературы, наличие текстов лекций, конспектов, письменных ответов на контрольные вопросы для СРС) – 40 баллов

Текущий контроль по дисциплине (60 баллов за занятие) включает:

- тестирование (аудиторное или в системе Moodle) – 60 баллов.

Итого за занятие (лекция) – 100 баллов.

Посещение занятий отдельно не оценивается. Если студент отсутствовал на занятии по неуважительной причине, то баллы за текущую работу на занятии не выставляются (0 баллов). Пропущенные по уважительной причине занятия отрабатываются и оцениваются по вышеприведенному принципу.

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

а) адрес сайта курса:

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

б) основная литература:

1. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. [Текст] Высш. проф. образование. Бакалавриат. 8-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 456 с.
2. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. [Текст] М.: Изд-во МГУ, 2005. 445с. [Электронный ресурс: http://www.pochva.com/?book_id=0036&content=3]
3. Лебедев В.Н. Микробиология с основами вирусологии. Часть I. Основы общей вирусологии [Электронный ресурс] : методическое пособие для студентов биологических специальностей / В.Н. Лебедев. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014. – 62 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22556.html>
4. 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>

5. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. [и др.] Экология микроорганизмов [Текст]; под общ. ред А.И. Нетрусова – 2-е изд., М.: Издательство Юрайт, 2013. – 268 с.
6. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст] : Университетский курс : [учебник для студ. учреждений высш. образ-я] / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 4 и 5- изд., стер. - М. : Академия : 2012, 2017. - 1154-29

в) дополнительная:

1. Заварзин Г. А. Введение в природоведческую микробиологию [Текст]: Учебники и пособия. М.: Университет, 2001. 256 с.

2. Зюзина О.В. Общая микробиология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / О.В. Зюзина, Е.В. Пешкова. – Электрон. текстовые данные. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 81 с. – 978-5-8265-1431-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64136.html>

3. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. – Электрон. текстовые данные. – М. : Прометей, 2013. – 108 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24002.html>

4. 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.

5. Павлович С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Павлович. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 800 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html>

6. Сакович Г.С. Микробиология. Часть II [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.С. Сакович, М.А. Безматерных. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 92 с. – 978-5-7996-0853-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68258.html>

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>
5. 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/>
7. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно

от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в природе и жизни человека.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, отработать пропущенное занятие. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, написать реферат по теме лекции и защитить его у преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

Организация деятельности студента на лекции.

Цель лекционного курса – систематизация и структурирование массива информации по изучаемой дисциплине. В лекционном курсе сочетаются понятия теоретической и прикладной науки.

Рекомендации к написанию конспекта лекций: материал лекции записывать кратко; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные моменты, выделять ключевые слова, термины. Выделения цветом, подчеркивания нужно делать при подготовке к занятиям, не затрачивая на это время на лекции.

Для ведения конспектов необходима тетрадь (96 листов), в которой желательно оставляются поля шириной не менее 4 см, которые можно использовать для дополнений, вносимых в ходе самостоятельной работы.

Лекционный материал по дисциплине логически связан между собой, поэтому перед следующей лекцией необходимо повторить материал предыдущей.

Рекомендации по работе с конспектом лекции: анализируйте смысл терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей; делайте словарь терминов. Отмечайте вопросы, которые вызывают трудности; старайтесь самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на лекции или консультации.

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 почвенной микробиологии:

- 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);
- электроннообразовательные ресурсы.

Лицензионное ПО

Свободно распространяемое ПО, установленное в аудиториях 5б, 6б 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.

Дисциплина «Почвенная микробиология» обеспечена необходимой материально–технической базой:

аудитория для лекционных занятий на 35 посадочных мест, оснащенная видео- и аудиовизуальными средствами с выходом в интернет (ноутбук, проектор и экраном, интерактивная доска);

Разработчик:

За основу взяты программы составленные:

- доцентами кафедры микробиологии РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева Г.В.Годовой и Карепиной Т.А.,

При составлении рабочей программы по дисциплине «Почвенная микробиология» использована программа по дисциплине «Биология почв», составители: проф. Д.Г.Звягинцев, проф. Г.М.Зенова, доц. И.П.Бабьева (каф. «Биологии почв» МГУ им Ломоносова).