

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы почвенной микробиологии

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
Биологического факультета

Образовательная программа
06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) программы
Земельный кадастр и сертификация почв

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины:
входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений
блок факультативные дисциплины

Махачкала 2021

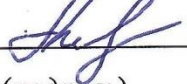
Рабочая программа дисциплины «Методы почвенной микробиологии» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.02 – Почвоведение, профиль Земельный кадастр и сертификация почв от «07» 08 2020 г. № 919.

Разработчик(и): Омарова З.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и теории эволюции

от «11» июнь 2021 г., протокол № 10

И.о. зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета

от «02» 07 2021 г., протокол № 11.

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«09» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы почвенной микробиологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению 06.03.02 – Почвоведение, профиль Земельный кадастр и сертификация почв.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с прямыми микроскопическими методами для наблюдения и учета микроорганизмов в почве, методами определения биологической активности почвы, методами изучения динамики микробных популяций в почве, определения кинетики роста почвенных микроорганизмов, методами изучения микроорганизмов ризосферы и ризопланы, изучения клубеньковых бактерий, франкий и микоризы, методами инициированного микробного сообщества, регидратационным методом учета микробной биомассы, методом учета абсолютного количества микроорганизмов в почве, методом дифференциации активного мицелия и спор грибов и актиномицетов, методами учета микроорганизмов в ризоплане.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

универсальных (УК) - УК-1

профессиональных (ПК) - ПК-2

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 1 зачетных единиц, в том числе 36 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		Всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
6	36	24	24	-	-	-	-	12	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы почвенной микробиологии» ознакомление с традиционными и современными методами почвенной микробиологии для характеристики биологической активности почв и ее изменений для оценки интенсивности реально протекающих в природе процессов, оценки общего количества микроорганизмов» в почве на основе метода посева, биомассы микроорганизмов в почве, возможности установить доминирование микроорганизмов в почве по доминированию на определенной питательной среде.

Задача дисциплины – усвоение основ методов, которые широко используются для выделения новых микроорганизмов и получения чистых культур микробов — продуцентов различных ценных веществ (антибиотиков, витаминов, аминокислот, ферментов, полисахаридов, поверхностно-активных веществ, токсинов, микробных пестицидов, сидерофоров, органических кислот, гормонов и т.д.).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы почвенной микробиологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.02 – Почвоведение, профиль Земельный кадастр и сертификация почв.

Дисциплина имеет содержательные связи с такими дисциплинами ОПОП как почвоведение, агрохимия, экология, земледелие, растениеводство.

Изучение теории и практики «Методы почвенной микробиологии» начинается после прохождения студентами материала курса «Почвенной микробиологии и биологические инвазии» и совместно с прохождением материала курса «Методы почвенной биохимии».

3. Компетенции выпускников и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания; Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации; Владеет: навыками критического анализа.	Устный опрос, беседа, письменный опрос,
ПК-2 Организация полевых работ при проведении почвенных обследований	ПК-2.1. Организация полевых работ при проведении почвенных обследований.	Знает: перечень исходных материалов, необходимых для подготовки и проведения почвенного обследования; Умеет: осуществлять выбор методик и проведения лабораторных анализов с учетом особенностей исследуемых почв; Владеет: методами изучения состояния почвенного покрова исследуемой территории по имеющимся картографическим материалам, литературным и фондовым источникам.	Устный опрос, беседа, письменный опрос,

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 академических часа.

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включа- ющая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации
			Лекции	Практические заня- тия	Лабораторные за- нятия	КСР	Самостоятельная работа	
	Модуль 1. Основы общей микробиологии							
1.	Отбор и подготовка почвенных образцов	1	2		2			Устный или письмен- ный опрос
2.	Методы для наблюдения и учета микроорганизмов в почве и опре- деления их биомассы	1	2		4		2	Устный или письмен- ный опрос
3.	Методы изучения микробных асо- циаций и взаимоотношений между разными группами орга- низмов непосредственно в почве	1	2				2	Устный или письмен- ный опрос
4.	Методы изучения микробных со- обществ, ассоциированных с са- протрофными почвенными беспоз- воночными животными.	1	2				2	Устный или письмен- ный опрос
5.	Выделение, учет и идентификация почвенных микроорганизмов	1	2		2		2	Устный или письмен- ный опрос
6.	Анализ физиологических функций бактерий	1	2		4		2	Устный или письмен- ный опрос
7.	Обнаружение и учет бактерий, участвующих в круговороте угле- рода		2				2	Устный или письмен- ный опрос
8.	Разложение ксенобиотиков		2					Устный или письмен- ный опрос
9.	Методы выделения и идентифика- ции почвенных бактерий среды		2					Устный или письмен- ный опрос
10.	Методы выделения и идентифика- ции почвенных бактерий среды		2					Устный или письмен- ный опрос
11.	Методы хемотаксономического анализа		4					Устный или письмен- ный опрос
	Итого по модулю 1 – 36 ч.		24	-	-		12	Коллоквиум
	Всего – 36 ч.		24	-	-		12	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Методы почвенной микробиологии (24 ч.)

Лекция 1. Отбор и подготовка почвенных образцов. (2 ч.)

Подготовка почв к микробиологическим анализам для микробиологических исследований

Предварительная подготовка почв перед подсчетом количества микроорганизмов прямыми микроскопическими методами

Предварительная подготовка почв перед микробиологическим посевом

Методы расчета количества микроорганизмов в почве

Лекция 2. **Методы для наблюдения и учета микроорганизмов в почве и определения их биомассы** (2 ч.)

Прямые микроскопические методы:

Метод Виноградского

Количественный учет бактерий в почве с помощью люминесцентной микроскопии

Электронно-микроскопический метод по Никитину

Определение содержания мицелия грибов в почве методом агаровых пленок

Учет мицелия (спор) грибов методом мембранных фильтров

Лекция 3. **Методы изучения микробных ассоциаций и взаимоотношений между разными группами организмов непосредственно в почве:** (2 ч.)

Метод стекол обрастания Холодного

Капиллярный метод Перфильева (педоскопы)

Модификация капиллярного метода по Аристовской

Люминесцентно-микроскопическое изучение микроорганизмов

почвы на почвенных монолитах по Звягинцеву

Лекция 4. **Методы изучения микробных сообществ, ассоциированных с сапротрофными почвенными беспозвоночными животными:** (2 ч.)

Состав сапротрофного комплекса почвенных беспозвоночных животных и микробиологические аспекты их лабораторного культивирования

Объекты и возможные схемы микробиологического анализа

Методы микробиологического посева

Микроскопические методы

Лекция 5. **Выделение, учет и идентификация почвенных микроорганизмов** (2 ч.)

Подготовка посуды и материалов для микробиологического посева

Методы выделения и учета бактерий в почве:

Метод посева на твердые питательные среды

Учет количества микроорганизмов методом предельных разведений на жидких питательных средах

Микробиологический анализ образцов ризосферы растений

Микробиологический анализ поверхности корней (ризопланы) по Гузевой и Звягинцеву

Методы выделения микроскопических грибов из ризосферы и ризопланы растений

Лекция 6. **Анализ физиологических функций бактерий:** (2 ч.)

Обнаружение и учет бактерий, участвующих в круговороте азота (Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация)

Бактерии, участвующие в окислении и восстановлении соединений серы. Восстановление серы и ее окисленных соединений

Методы выделения и учета почвенных бактерий, способных мобилизовать фосфор труднодоступных соединений:

Методы учета бактерий, растворяющих ортофосфаты кальция

Методы учета бактерий, растворяющих ортофосфаты Al и Fe

Лекция 7. **Анализ физиологических функций бактерий. Обнаружение и учет бактерий, участвующих в круговороте углерода:** (2 ч.)

Аэробное разложение целлюлозы

Анаэробное разложение целлюлозы

Разложение гемицеллюлозы

Разложение крахмала

Разложение пектина

Разложение лигнина

Разложение хитина

Разложение гумусовых веществ бактериями

Метод капилляров Перфильева и Габе в модификации Аристовской

Лекция 8. Анализ физиологических функций бактерий. Окисление жиров (2 ч.)

Использование органических кислот и спиртов

Среды для изучения роста бактерий на углеводородах

Окисление этана, пропана, бутана

Окисление этанола, пропанола, бутанола

Окисление алканов с длинной цепью (C_{12} — C_{13})

Ароматические углеводороды

Бактерии, использующие одноуглеродные соединения

Метаногены

Водородные бактерии

Карбоксидобактерии

Лекция 9. Анализ физиологических функций бактерий. (2 ч.)

Железобактерии

Разложение ксенобиотиков:

Разрушение поверхностно-активных веществ (ПАВ)

Методы учета бактерий, растворяющих фитаты кальция, алюминия и железа (органофосфаты)

Лекция 10. Методы выделения и идентификации почвенных бактерий среды: (2 ч.)

Универсальные среды

Методы селективного ингибирования

Специальные среды

Методы и тесты, необходимые для проведения родовой идентификации

Изучение культуральных и морфологических свойств бактерий

Дифференциация бактерий по Граму без окрашивания

Лекция 11. Методы хемотаксономического анализа: (4 ч.)

Обнаружение миколовых кислот

Обнаружение менахинонов (Collins et al., 1977)

Определение тейхоевых кислот (Наумова, Белозерский, 1966)

Методы выделения и идентификации почвенных актиномицетов

Обнаружение менахинонов (collins et al., 1977)

Определение тейхоевых кислот (Наумова, Белозерский, 1966)

Методы выделения и культивирования анаэробных бактерий

Методы культивирования нестрогих анаэробов

Методы культивирования строгих анаэробов

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине -

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины «Методы почвенной микробиологии» предусматривается применение следующих активных методов обучения:

-традиционная (лекции, лабораторные занятия)

-проблемное обучение

-лекция-беседа

-проблемная лекция

-лекция информация

-лекция-визуализация

-лекция-консультация

-актуализация опорных знаний на лекциях, презентации.

- поиск информации и сведений в Интернете

- подготовка презентаций

·- на лекциях используется демонстрационный материал в виде презентаций.

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляют 100% аудиторных занятий. Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Разделы и темы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Вопросы и задания для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	
Тема. <u>Методы для наблюдения и учета микроорганизмов в почве и определения их биомассы</u> <u>Биохимические методы определения биомассы микроорганизмов в почве</u> Фумигационный метод Регидратационный метод Кинетические методы Метод определения грибной биомассы по содержанию хитина в субстрате	проработка учебников и учебно-методического пособия;	Собеседование. Защита реферата
Тема. <u>Методы для выделения грибов, развивающихся на различных субстратах в почве:</u> Метод приманок для выделения целлюлозоразрушающих грибов из почв в лабораторных условиях Метод выделения целлюлозоразлагающих грибов в полевых условиях с последующим выявлением их состава Выделение фитопатогенных грибов методом приманок Выделение хитинразлагающих грибов методом приманок Определение кератинофильных грибов методом приманок	-конспектирование соответствующих разделов учебно-методического пособия и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы), -подготовка докладов по теме для участия в тематических дискуссиях; поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, работа с вопросами для самопроверки;	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий
Тема. <u>Методы изучения микробных сообществ, ассоциированных с сапрофитными почвенными беспозвоночными животными:</u> Наблюдение за микроорганизмами, населяющими содержимое кишечника Наблюдение за микроорганизмами, населяющими кишечный эпителий Наблюдение за микроорганизмами, населяющими экскременты Наблюдение за микроорганизмами, населяющими специализированные органы, ткани и покровы беспозвоночных	проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературы), - подготовка докладов по теме лекционных занятий для участия в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, -подготовка и защита рефератов; -работа с вопросами для самопроверки;	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий
Тема <u>Анализ физиологических функций бактерий.</u> Микробиологический анализ образцов ризосферы растений Микробиологический анализ поверхности корней (ризопланы) по Гузевой и Звягинцеву Методы выделения микроскопических	проработка учебников и учебно-методического пособия;	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий

грибов из ризосферы и ризопланы растений		
Тема. <u>Методы выделения и идентификации почвенных бактерий среды:</u> Методы выделения и идентификации почвенных актиномицетов Методы выделения и идентификации стрептомицетов Методы выделения и идентификации других родов порядка Actinomycetales, распространенных в почвах и сопряженных с ней субстратах <u>Выделение и учет почвенных микроскопических грибов</u> Выделение микроскопических грибов различных эколого-трофических групп <u>Методы идентификации микроскопических грибов</u> <u>Методы учета численности и биомассы дрожжей в почвах</u> <u>Таксономическая обработка коллекции дрожжевых изолятов из почв</u> Методы видовой идентификации дрожжей	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы), - подготовка докладов по теме лабораторных занятий для участия в тематических дискуссиях; -подготовка и защита рефератов; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, -работа с вопросами для самопроверки;	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий
Тема <u>Методы изучения микробных сукцессии в почве (структура комплекса почвенных микроорганизмов)</u> Метод определения структуры комплекса почвенных грибов и актиномицетов по радиальной скорости роста Определение структуры комплексов почвенных микроскопических грибов.	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование. Защита реферата
Тема <u>Методы изучения динамики микробных популяций в почве</u> Иммунофлуоресцентная микроскопия. Антибиотикоустойчивые варианты Метод мембранных камер	проработка учебников и учебно-методического пособия;	Собеседование. Защита реферата
Тема <u>Методы изучения микробных сукцессии в почве (структура комплекса почвенных микроорганизмов)</u> Метод определения структуры комплекса почвенных грибов и актиномицетов по радиальной скорости роста Определение структуры комплексов почвенных микроскопических грибов	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование. Защита реферата

6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

Изучение рекомендованной литературы.

Проработка конспекта лекций

Подготовка к коллоквиуму, проработка учебника.

Написание реферата

Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
	Проработка конспекта лекций	Устный и письменный опрос, тестирование.	Презентации к лекциям
3.	Подготовка к коллоквиуму, проработка учебника	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	Презентации к лекциям
4.	Написание реферата	Защита реферата	Презентации к лекциям
5.	Подготовка к зачету.	Устный или письменный опрос.	Презентации к лекциям

Текущий контроль: Коллоквиум.

Текущий контроль: защита реферата.

Промежуточная аттестация в форме письменной контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса и включает устный или письменный опрос (КСР), обратной связи в форме беседы по ходу лекций, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

Оценка «зачет» ставится при выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «незачет» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены, и студент не владеет материалом.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Перечень вопросов, выносимых для промежуточной аттестации

Модуль 1. Методы почвенной микробиологии

1. Подготовка почв к микробиологическим анализам для микробиологических исследований
2. Предварительная подготовка почв перед подсчетом количества микроорганизмов прямыми микроскопическими методами
3. Предварительная подготовка почв перед микробиологическим посевом
4. Методы расчета количества микроорганизмов в почве
5. Прямые микроскопические методы:
6. Метод Виноградского
7. Количественный учет бактерий в почве с помощью люминесцентной микроскопии
8. Электронно-микроскопический метод по Никитину
9. Определение содержания мицелия грибов в почве методом агаровых пленок
10. Учет мицелия (спор) грибов методом мембранных фильтров
11. Биохимические методы определения биомассы микроорганизмов в почве
12. Фумигационный метод
13. Регидратационный метод
14. Кинетические методы
15. Метод определения грибной биомассы по содержанию хитина в субстрате
16. Метод стекол обрастания Холодного
17. Капиллярный метод Перфильева (педоскопы)
18. Модификация капиллярного метода по Аристовской
19. Люминесцентно-микроскопическое изучение микроорганизмов
20. почвы на почвенных монолитах по Звягинцеву

21. Метод приманок для выделения целлюлозоразрушающих грибов из почв в лабораторных условиях
22. Метод выделения целлюлозоразлагающих грибов в полевых условиях с последующим выявлением их состава
23. Выделение фитопатогенных грибов методом приманок
24. Выделение хитинразлагающих грибов методом приманок
25. Определение кератинофильных грибов методом приманок
26. Состав сапротрофного комплекса почвенных беспозвоночных животных и микробиологические аспекты их лабораторного культивирования
27. Объекты и возможные схемы микробиологического анализа
28. Методы микробиологического посева
29. Микроскопические методы
30. Наблюдение за микроорганизмами, населяющими содержимое кишечника
31. Наблюдение за микроорганизмами, населяющими кишечный эпителий
32. Наблюдение за микроорганизмами, населяющими экскременты
33. Наблюдение за микроорганизмами, населяющими специализированные органы, ткани и покровы беспозвоночных
34. Подготовка посуды и материалов для микробиологического посева
35. Методы выделения и учета бактерий в почве:
36. Метод посева на твердые питательные среды
37. Учет количества микроорганизмов методом предельных разведений на жидких питательных средах
38. Микробиологический анализ образцов ризосферы растений
39. Микробиологический анализ поверхности корней (ризопланы) по Гузевой и Звягинцеву
40. Методы выделения микроскопических грибов из ризосферы и ризопланы растений
41. Обнаружение и учет бактерий, участвующих в круговороте азота (Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация)
42. Бактерии, участвующие в окислении и восстановлении соединений серы. Восстановление серы и ее окисленных соединений
43. Методы выделения и учета почвенных бактерий, способных мобилизовать фосфор труднодоступных соединений:
44. Методы учета бактерий, растворяющих ортофосфаты кальция
45. Методы учета бактерий, растворяющих ортофосфаты Al и Fe
46. Аэробное разложение целлюлозы
47. Анаэробное разложение целлюлозы
48. Разложение гемицеллюлозы
49. Разложение крахмала
50. Разложение пектина
51. Разложение лигнина
52. Разложение хитина
53. Разложение гумусовых веществ бактериями
54. Метод капилляров Перфильева и Габе в модификации Аристовской
55. Окисление жиров
56. Использование органических кислот и спиртов
57. Среда для изучения роста бактерий на углеводородах
58. Окисление этана, пропана, бутана
59. Окисление этанола, пропанола, бутанола
60. Окисление алканов с длинной цепью (C_{12} — C_{13})
61. Ароматические углеводороды
62. Бактерии, использующие одноуглеродные соединения
63. Метаногены
64. Водородные бактерии
65. Карбоксидобактерии
66. Микробиологический анализ образцов ризосферы растений
67. Микробиологический анализ поверхности корней (ризопланы) по Гузевой и Звягинцеву

68. Методы выделения микроскопических грибов из ризосферы и ризопланы растений
69. Анализ физиологических функций бактерий.
70. Железобактерии
71. Разложение ксенобиотиков
72. Разрушение поверхностно-активных веществ (ПАВ)
73. Методы учета бактерий, растворяющих фитаты кальция, алюминия и железа (органофосфаты)
74. Универсальные среды
75. Методы селективного ингибирования
76. Специальные среды
77. Методы и тесты, необходимые для проведения родовой идентификации
78. Изучение культуральных и морфологических свойств бактерий
79. Дифференциация бактерий по Граму без окрашивания
80. Методы хемотаксономического анализа:
81. Обнаружение миколовых кислот
82. Обнаружение менахинонов (Collins et al., 1977)
83. Определение тейхоевых кислот (Наумова, Белозерский, 1966)
84. Методы выделения и идентификации почвенных актиномицетов
85. Обнаружение менахинонов (collins et al., 1977)
86. Определение тейхоевых кислот (Наумова, Белозерский, 1966)
87. Методы выделения и идентификации почвенных актиномицетов
88. Методы выделения и идентификации стрептомицетов
89. Методы выделения и идентификации других родов порядка Actinomycetales, распространенных в почвах и сопряженных с ней субстратах
90. Методы выделения и культивирования анаэробных бактерий
91. Методы культивирования нестрогих анаэробов
92. Методы культивирования строгих анаэробов
93. Выделение и учет почвенных микроскопических грибов:
94. Выделение микроскопических грибов различных эколого-трофических групп
95. Методы идентификации микроскопических грибов
96. Методы учета численности и биомассы дрожжей в почвах
97. Таксономическая обработка коллекции дрожжевых изолятов из почв
98. Методы видовой идентификации дрожжей
99. Методы изучения динамики микробных популяций в почве
100. Иммунофлуоресцентная микроскопия.
101. Антибиотикоустойчивые варианты
102. Метод мембранных камер
103. Методы изучения микробных сукцессии в почве (структура комплекса почвенных микроорганизмов)
104. Метод определения структуры комплекса почвенных грибов и актиномицетов по радиальной скорости роста
105. Определение структуры комплексов почвенных микроскопических грибов

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

посещение занятий - 10 баллов,

выполнение заданий самостоятельной работы - 40 баллов,

выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Текущий рубежный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум - 100 баллов

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

а) адрес сайта курса - <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=3386>

б) основная литература:

1. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб./Под ред. Д. Г. Звягинцева. —М.: Изд-во МГУ, 1991.— 304 с: ил. ISBN 5—211—01675—0.
2. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445с. [Электронный ресурс: http://www.pochva.com/?book_id=0036&content=3]
3. 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.
4. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. Высш. проф. образование. Бакалавриат. 8-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 456 с. - Серия: Бакалавр. Углубленный курс.

в) дополнительная литература:

1. Абдурахманов А. А., Омарова З.А. Общая микробиология (Метод. указания к лабораторным занятиям) ч. 1. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. 64 с.
2. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. [и др.] Экология микроорганизмов; под общ. ред А.И. Нетрусова – 2-е изд., М.: Издательство Юрайт, 2013. – 268 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям / Нетрусов, Александр Иванович, И. Б. Котова. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2012, 2009, 2007, 2006. - 349,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-7695-6632-5 : 470-00
4. Нетрусов, А.И. Микробиология: 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
5. Определитель бактерий Берджи [Текст]: в 2-х томах / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита и др. М.: Мир. 1997. Т.1. - 413 с. Т.2. – 400 с
6. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.А. Белясова. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 443 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20229.html>
7. Заварзин Г. А. Введение в природоведческую микробиологию: Учебники и пособия. М.: Университет, 2001. 256 с.
8. 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>
9. 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>

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
2. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Оцифрованные документы, размещённые в российских библиотеках, музеях и архивах. – Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>
4. 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: <http://znanium.com>
5. Электронная библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс]: лицензионная библиотека, содержащая учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России. – Ре-

жим доступа: <https://www.book.ru>

6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы. – Режим доступа: <https://нэб.пф>
7. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» [Электронный ресурс]: электронная библиотека предоставляет доступ к коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным, техническим и естественным наукам. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
9. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
10. eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Российская научная электронная библиотека. Москва, 1999. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
11. 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>
12. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>
13. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит. поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области экологической паспортизации и аттестации. Что особенно важно инженерам, специализирующимся в области защиты окружающей среды. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к текущему контролю знаний, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос в ходе консультаций, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Методы почвенной микробиологии используются следующие информационные технологии:

Занятия компьютерного тестирования.

Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.

Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОС 3+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для работы с группой студентов из 12-14 человек и для хранения и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Видео- и аудиовизуальные средства. Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.