Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор _____ Хагуров Т.А.
«_29_» ____мая_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.15 ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:
Н.Н. Волченко, доцент, к.б.н. _____

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 12 от 15 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии
протокол № 12 от 15 мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № 7 «26» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В. _____

Рецензенты:

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории генетики и микробиологии ФГБНУ СКФНЦСВВ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины "Почвенная микробиология" является формирование у студентов компетенциЙ в производственной деятельности и пропаганда знаний, направленных на расширение представлений в специфической области микробиологической науки – почвенной микробиологии.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины – сформировать у студентов:

базовое мышление, обеспечивающее представления о роли почвенной микробиоты в круговороте веществ, принципах организации микробных сообществ;

способность понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы;

способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Почвенная микробиология" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Почвенная микробиология" важен для студентов-биологов, специализирующихся в области биотехнологии и экологической микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биотехнологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины "Почвенная микробиология» предшествуют такие дисциплины, как "Микробиология", "Химия", "Биохимия", "Молекулярная биология", "Генетика и селекция", "Микробиология". Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в ходе получения знаний во второй ступени высшего образования (магистратуре), крайне важны в осуществлении практической деятельности бакалавра биологии.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы	современные представления о строении и функционировании микробных сообществ почв	Самостоятельно исследовать физиологические группы, микробные	Навыками подготовки, постановки и учета результатов рутинных микробиологических

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы		сообщества и отдельные микроорганизмы почв стандартными методами.	анализов почв
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	- основы постановки научного эксперимента с использованием современных методов исследований; - основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области почвенной микробиологии;	- характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией;	- навыками выполнения мероприятий экологического плана, добиваясь повышения эффективности и использования земельных и водных ресурсов

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		6	
Контактная работа, в том числе:	**34,3**	34,3	-
Аудиторные занятия (всего)	**38**	38	
Занятия лекционного типа	**14**	14	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия	**16**	16	
Иная контактная работа:			

Контроль самостоятельной работы (КСР)		**4**	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)		**0,3**	0,3	
Самостоятельная работа (всего)		**47**	47	
Курсовая работа				
Проработка учебного (теоретического) материала		**20**	20	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		**20**	20	
Реферат				
Подготовка к текущему контролю		**7**	7	
Контроль:				
Подготовка к экзамену		**26,7**	26,7	
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	
	в том числе контактная работа	**34,3**	**34,3**	
	зач. ед.	**3**	**3**	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС	Контроль
1	Место почвенной микробиологии. История становления.	8	2		2		6	4
2	Роль почвенной микробиоты в глобальном круговороте веществ	10	2		2		6	4
3	Принципы организации почвенных микробных сообществ	12	2		4		6	4
4	Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры	15	2		2		6	4
5	Почвенные ферменты как показатели биологической активности почв	20	2		2		6	4
6	Почвенные микроорганизмы и растения – трофические, генетические и др. взаимодействия	22	2		2	4	6	4
7	Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры. Микроорганизмы-биодеструкторы	21	2		2		11	3
	Итого по дисциплине:	**108**	**14**		**16**	**4**	**47**	**26,7**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Место почвенной микробиологии. История становления.	Предмет почвенной микробиологии. Специфика почвенной микробиологии, сходство и различия с другими направлениями микробиологической науки. Перспективы развития и основные задачи современной почвенной микробиологии. История развития микробиологии, работы Левенгука. Роль Пастера, Либиха, Шлезинга и Мюнца, Бейеринка, Таусона и Тауца в становлении микробиологии почв. Значение работ российских учёных – Виноградского, Омелянского, Худякова, Холодного, Перфильева, Мишустина и др.	Устный опрос
2.	Раздел 2. Роль почвенной микробиоты в глобальном круговороте веществ	Принцип действия и основные элементы глобального круговорота веществ. Циклы углерода, азота, кислорода. Продукционное и деструкционное направления в круговоротах. Роль микроорганизмов в обеспечении процессов цикличности как важнейших элементов деструкционной ветви.	Устный опрос
3.	Раздел 3. Принципы организации почвенных микробных сообществ	Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном сообществе. Продукт - субстратные взаимодействия. Растворимое и взвешенное органическое вещество. Микроорганизмы – продуценты, гидролитики, бродильщики, диссипотрофы, первичные и вторичные анаэробы, газотрофы, автохтоны, олиготрофы. Факторы, влияющие на формирование почв различных типов.	Устный опрос
4.	Раздел 4. Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры	Состав и активность почвенной микрофлоры как важнейший показатель биологической активности почв. Методы прямого подсчёта клеток под микроскопом. Аппликационные методы определения биологической активности почв по интенсивности разложения целлюлозы весовым методом и по накоплению свободных нингидринположительных аминокислот. Выделение различных физиологических и систематических групп почвенных микроорганизмов на соответствующих питательных средах - бактерий участвующих в круговороте серы, фосфора, кремния, железа, стрептомицетов, актиномицетов. Выделение почвенных грибов методом приманок. Молекулярно-генетические методы в почвенной	Устный опрос

		микробиологии – анализ реассоциации ДНК, определение профилей процентного состава ГЦ оснований ДНК, анализ рибосомальных ДНК 16SpРНК, FISH-метод и др	
5.	Раздел 5. Почвенные ферменты как показатели биологической активности почв	Ферментативная активность почв – важный показатель их биологической активности. Основные группы ферментов и методы определения их активности в почвах: каталаза, уреаза, дегидрогеназа и др.	Устный опрос
6.	Раздел 6. Почвенные микроорганизмы и растения – трофические, генетические и др. взаимодействия	Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы. Трофические взаимодействия между растениями и микроорганизмами. Фитогормоны. PGRP-микроорганизмы. Метод определения содержания корневой и ризосферной микрофлоры по Теппер.	Устный опрос
7.	Раздел 7. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры. Микроорганизмы-биодеструкторы	Почва – основная среда аккумуляции и деструкции техногенных поллютантов. Основные виды антропогенных соединений, загрязняющих почвы. Биодеструкция почвенной микрофлорой нефтепродуктов, пестицидов, соединений тяжёлых металлов и др. поллютантов.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия по учебному плану не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Состав и активность почвенной микрофлоры	с	Коллоквиум №1
2	Состав и активность почвенной микрофлоры	Метод выделения почвенных грибов, развивающихся на различных субстратах (метод приманок).	Коллоквиум №2
3	Состав и активность почвенной микрофлоры	Аппликационные методы определения биологической активности почв по интенсивности разложения целлюлозы весовым методом и по накоплению свободных нингидринположительных аминокислот.	Коллоквиум №3
4	Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном	Выделение различных физиологических и систематических групп почвенных микроорганизмов на соответствующих питательных средах - бактерий участвующих в	Коллоквиум №4

	сообществе	круговороте серы, фосфора, кремния, железа, стрептомицетов, актиномицетов.	
5	Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры	Учёт ризосферной и корневой микрофлоры методом последовательныбх отмываний.	Коллоквиум №5
6	Ферментативная активность почв	Определение активности почвенных ферментов – каталазы, уреазы, дегидрогеназы.	Коллоквиум №6
7	Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры	Сравнение содержания микрофлоры и её биологической активности почв различных экотопов (лиственных, хвойных деревьев, урбанозёма).	Коллоквиум №7

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии протокол № 21 «_26_» июня 2017г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса "Почвенная микробиология" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	ЛЗ	работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. контролируемые преподавателем дискуссии по темам: – Основные группы ферментов и методы определения их активности в почвах – Фитогормоны у почвенных микроорганизмов – Основные виды антропогенных соединений, загрязняющих почвы	10
Итого			

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к лабораторным работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

Тема 1. Место почвенной микробиологии. История становления.

1. Предмет почвенной микробиологии. Специфика почвенной микробиологии, сходство и различия с другими направлениями микробиологической науки.
2. Перспективы развития и основные задачи современной почвенной микробиологии.
3. Место почвенной микробиологии среди других микробиологических наук.

Тема 2. Роль почвенной микробиоты в глобальном круговороте веществ

4. Принцип действия и основные элементы глобального круговорота веществ. Растворимое и взвешенное органическое вещество.
5. Глобальные циклы углерода, азота, кислорода.

Тема 3. Принципы организации почвенных микробных сообществ

6. Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном сообществе. Продукт - субстратные взаимодействия.
7. Почвенные микроорганизмы – продуценты, гидролитики, бродильщики, диссипотрофы, первичные и вторичные анаэробы.
8. Почвенные микроорганизмы – газотрофы, автохтоны, олиготрофы.
9. Факторы, влияющие на формирование почв различных типов.

Тема 4. Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры

10. Состав и активность почвенной микрофлоры как важнейший показатель биологической активности почв.
11. Методы прямого подсчёта клеток под микроскопом.
12. Аппликационные методы определения биологической активности почв.
13. Оценка активности по интенсивности разложения целлюлозы весовым методом и по накоплению свободных нингидринположительных аминокислот.
14. Выделение различных физиологических и систематических групп почвенных микроорганизмов на соответствующих питательных средах
15. Почвенные бактерии участвующие в круговороте серы, фосфора, кремния, железа.
16. Выделение почвенных грибов методом приманок.
17. Молекулярно-генетические методы в почвенной микробиологии для исследования микроорганизмов без выделения в чистые культуры.
18. Анализ реассоциации ДНК, определение профилей процентного состава ГЦ оснований ДНК, анализ рибосомальных ДНК 16SpРНК, FISH-метод для почвенной микрофлоры.

Тема 5. Почвенные ферменты как показатели биологической активности почв

19. Ферментативная активность почв как показатель их биологической активности.
20. Основные группы ферментов и методы определения их активности в почвах: каталаза, уреаза, дегидрогеназа и др.

Тема 6. Почвенные микроорганизмы и растения – трофические, генетические и др. взаимодействия

21. Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры.
22. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы.
23. Трофические взаимодействия между растениями и микроорганизмами. Фитогормоны.
24. PGRP-микроорганизмы, механизмы взаимодействия.
25. Определения содержания корневой и ризосферной микрофлоры по Теппер.

Тема 7. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры. Микроорганизмы-биодеструкторы

26. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры
27. Почва – основная среда аккумуляции и деструкции техногенных поллютантов.
28. Основные виды антропогенных соединений, загрязняющих почвы.
29. Биодеградация почвенной микрофлорой нефтепродуктов. Ризодеградация
30. Биодеградация почвенной микрофлорой СПАВ
31. Влияние микроорганизмов на мобилизацию тяжелых металлов в почве.
32. Биодеградация почвенной микрофлорой пестицидов и др. токсикантов.
34. Биопрепараты-деструкторы ддя очистки почв от почв от поллютантов.
35. Землеудобрительные биопрепараты.
36. Биопрепараты для защиты растений.
37. Инженерные системы для очистки почв и вод.
38. Продукционное и деструкционное направления в процессах самоочищения почв.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1. Место почвенной микробиологии. История становления.
Предмет почвенной микробиологии. Специфика почвенной микробиологии, сходство и различия с другими направлениями микробиологической науки. Перспективы развития и основные задачи современной почвенной микробиологии. Место почвенной микробиологии среди других микробиологических наук.
Коллоквиум 2. Роль почвенной микробиоты в глобальном круговороте веществ
Принцип действия и основные элементы глобального круговорота веществ. Растворимое и взвешенное органическое вещество. Глобальные циклы углерода, азота, кислорода.
Коллоквиум 3. Принципы организации почвенных микробных сообществ
Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном сообществе. Продукт - субстратные взаимодействия. Почвенные микроорганизмы – продуценты, гидролитики, бродильщики, диссипотрофы, первичные и вторичные анаэробы.Почвенные микроорганизмы – газотрофы, автохтоны, олиготрофы. Факторы, влияющие на формирование почв различных типов.
Коллоквиум 4. Методы определения состава и активности почвенной микрофлоры
Состав и активность почвенной микрофлоры как важнейший показатель биологической активности почв. Методы прямого подсчёта клеток под микроскопом. Аппликационные методы определения биологической активности почв. Оценка активности по интенсивности разложения целлюлозы весовым методом и по накоплению свободных нингидринположительных аминокислот. Выделение различных физиологических и систематических групп почвенных микроорганизмов на соответствующих питательных средах. Почвенные бактерии участвующие в круговороте серы, фосфора, кремния, железа. Выделение почвенных грибов методом приманок. Молекулярно-генетические методы в почвенной микробиологии для исследования микроорганизмов без выделения в чистые культуры. Анализ реассоциации ДНК, определение профилей процентного состава ГЦ оснований ДНК, анализ рибосомальных ДНК 16SpРНК, FISH-метод для почвенной микрофлоры.
Коллоквиум 5. Почвенные ферменты как показатели биологической активности почв
Ферментативная активность почв как показатель их биологической активности. Основные группы ферментов и методы определения их активности в почвах: каталаза, уреаза, дегидрогеназа и др.
Коллоквиум 6. Почвенные микроорганизмы и растения – трофические, генетические и др. взаимодействия
Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы. Трофические взаимодействия между растениями и

микроорганизмами. Фитогормоны. PGRP-микроорганизмы, механизмы взаимодействия. Определения содержания корневой и ризосферной микрофлоры по Теппер.

Коллоквиум 7. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры. Микроорганизмы-биодеструкторы

Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры. Почва – основная среда аккумуляции и деструкции техногенных поллютантов. Основные виды антропогенных соединений, загрязняющих почвы. Биодеградация почвенной микрофлорой нефтепродуктов. Ризодеградация. Биодеградация почвенной микрофлорой СПАВ. Влияние микроорганизмов на мобилизацию тяжелых металлов в почве. Биодеградация почвенной микрофлорой пестицидов и др. токсикантов. Биопрепараты-деструкторы ддя очистки почв от почв от поллютантов. Землеудобрительные биопрепараты. Биопрепараты для защиты растений. Инженерные системы для очистки почв и вод. Продукционное и деструкционное направления в процессах самоочищения почв.

Критерии оценки коллоквиума:

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет почвенной микробиологии. Специфика почвенной микробиологии, сходство и различия с другими направлениями микробиологической науки.
2. Перспективы развития и основные задачи современной почвенной микробиологии.
3. Место почвенной микробиологии среди других микробиологических наук.
4. Принцип действия и основные элементы глобального круговорота веществ. Растворимое и взвешенное органическое вещество.
5. Глобальные циклы углерода, азота, кислорода.
6. Типы и принципы трофических взаимоотношений в микробном сообществе. Продукт - субстратные взаимодействия.
7. Почвенные микроорганизмы – продуценты, гидролитики, бродильщики, диссипотрофы, первичные и вторичные анаэробы.
8. Почвенные микроорганизмы – газотрофы, автохтоны, олиготрофы.
9. Факторы, влияющие на формирование почв различных типов.
10. Состав и активность почвенной микрофлоры как важнейший показатель биологической активности почв.
11. Методы прямого подсчёта клеток под микроскопом.
12. Аппликационные методы определения биологической активности почв.
13. Оценка активности по интенсивности разложения целлюлозы весовым методом и по накоплению свободных нингидринположительных аминокислот.
14. Выделение различных физиологических и систематических групп почвенных микроорганизмов на соответствующих питательных средах
15. Почвенные бактерии участвующие в круговороте серы, фосфора, кремния, железа.
16. Выделение почвенных грибов методом приманок.
17. Молекулярно-генетические методы в почвенной микробиологии для исследования микроорганизмов без выделения в чистые культуры.
18. Анализ реассоциации ДНК, определение профилей процентного состава ГЦ оснований ДНК, анализ рибосомальных ДНК 16SpРНК, FISH-метод для почвенной микрофлоры.
19. Ферментативная активность почв как показатель их биологической активности.
20. Основные группы ферментов и методы определения их активности в почвах: каталаза, уреаза, дегидрогеназа и др.
21. Роль высших растений в формировании почвенной микрофлоры.
22. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы.
23. Трофические взаимодействия между растениями и микроорганизмами. Фитогормоны.
24. PGRP-микроорганизмы, механизмы взаимодействия.
25. Определения содержания корневой и ризосферной микрофлоры по Теппер.
26. Влияние загрязнения почв на структуру и активность почвенной микрофлоры
27. Почва – основная среда аккумуляции и деструкции техногенныхполлютантов.
28. Основные виды антропогенных соединений, загрязняющих почвы.
29. Биодеградация почвенной микрофлорой нефтепродуктов. Ризодеградация
30. Биодеградация почвенной микрофлорой СПАВ
31. Влияние микроорганизмов на мобилизацию тяжелых металлов в почве.
32. Биодеградация почвенной микрофлорой пестицидов и др. токсикантов.

34. Биопрепараты-деструкторы ддя очистки почв от почв от поллютантов.
35. Землеудобрительные биопрепараты.
36. Биопрепараты для защиты растений.
37. Инженерные системы для очистки почв и вод.
38. Продукционное и деструкционное направления в процессах самоочищения почв.

Критерии оценки экзамена:

- оценка «отлично» выставляется, если студент усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять практические задания.требуемые общекультурные и профессиональные компетенции сформированы; умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения; студент затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы экзаменационного билета, не смог обоснованно ответить на дополнительные вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился к экзамену, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент положил билет и оставил его без ответа.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Гарицкая, М.Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов : учебное пособие / М.Ю. Гарицкая, А.А. Шайхутдинова, А.И. Байтелова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Г.У. Оренбургский. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 346 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 330-333. - ISBN 978-5-7410-1492-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467218
2. Емцев, Всеволод Тихонович. Микробиология [Текст]: учебник для бакалавров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 445 с

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Зюзина, О.В. Общая микробиология: лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1431-3 ;[Эл. ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121 (29.03.2017).
2. Микробиологический практикум : учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 83 с. : [Электронный ресурс]. - URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055
3. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2016	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983,1987-2016	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2016	чз

7	Молекулярная биология	6	1978-2016	чз
8	Биотехнология	6	1996-2016	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2016	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНИТИ		1970–2013	зал РЖ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. http://ibppm.ru - Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Лабораторные занятия

В процессе подготовки к лабораторному занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные на лабораторном занятии, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение занятия следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы лабораторные занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное

в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции.

Подготовка презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Коллоквиумы:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

– Консультирование посредством электронной почты.

– Использование студентами электронных презентаций на лабораторных занятиях

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10

2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)

8.3Перечень информационных справочных систем:

– «Консультант Плюс»,

– «Гарант».

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные работы	Аудитория 412, 419, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО), а также необходимым лабораторным оборудованием
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета