

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии и экологии,
профессор

 И. Радионов

2020 г.



Рабочая программа дисциплины
Почвенная микробиология

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность подготовки
«Экология и природопользование»

Уровень высшего образования
Академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» разработана на основе ФГОС ВО 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

Автор:
д. б. н., профессор



Н. Е. Горковенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии от 10.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий
кафедрой
д. в. н., профессор



А. А. Шевченко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 30.03.2020 г., протокол № 7.

Председатель
методической комиссии,
к. с.-х. н., доцент



Т. Я. Бровкина

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к. б. н., профессор



Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Почвенная микробиология» является формирование комплекса знаний о распространении микроорганизмов в разных типах почв, комплекса знаний для оценки состояния микробного комплекса почвы, участие микроорганизмов в круговороте веществ в биосфере: углерода, азота, серы и других элементов.

Задачи дисциплины:

– владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-15 – владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Почвенная микробиология» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование»

4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	33
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	32
– лекции	16
– лабораторные	16
– внеаудиторная	1
– зачет	1
– экзамен	–
Самостоятельная работа	39
Итого по дисциплине	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают **зачет**.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Лекция История развития почвенной микробиологии. Систематика микробов Основные направления исследований микробиологии почв: географический, вертикально-ярусный, локусный, сукцессионный, популяционный, структурно-функциональный, генетический и др. Понятие систематики, классификации, идентификации и номенклатуры микроорганизмов. Нетипичные формы бактерий: риккетсии, хламидии, цианобактерии, актиномицеты, микобактерии. Иерархия таксонов. Понятие вида, клона, штамма, био-, серовара. Проблемы систематики прокариот. Лабораторное занятие 1. Морфология шаровидных форм бактерий. Методы исследований, применяемые в микробиологической практике.	ПК-15	3	2	-	2	5
2	Лекция Современная систематика микроскопических грибов Морфофизиологическая характеристика, биологические свойства микроскопических грибов и дрожжей. Лабораторное занятие	ПК-15	3	2		2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

	2. Морфология палочковидных и извитых форм бактерий. Простые и сложные методы окраски бактерий.						
3	Лекция Физиология и жизненный цикл микробов. Химический состав микробных клеток, роль макро- и микроэлементов. Типы питания и получения энергии микроорганизмами: фото- и хемотробы, авто- и гетеротробы, лито- и органо-трофы, примеры. Бактериальный фото- и хемосинтез. Типы биологического окисления (брожение, дыхание, анаэробное дыхание). Понятие о росте, размножении и культивировании микроорганизмов. Лабораторное занятие 3. Строение актиномицетов и грибов	ПК-15	3	2	-	2	5
4	Лекция Аутэкология Действие температуры, влажности, давления, радиации, химических веществ, pH среды на микроорганизмы. Лабораторное занятие 4. Способы питания микроорганизмов. Обеззараживание микробов во внешней среде стерилизацией, пастеризацией.	ПК-15	3	2	-	2	5
5	Лекция	ПК-15	3	2	-	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

	Распространение и формы взаимоотношений микробов содержание Популяции, сообщество, микробоценоз. Микрофлора почвы (педосферы). Экологотрофические группы микробов. Микрофлора разных типов почв. Микробиологические показатели санитарного состояния почвы. Микрофлора воды (гидросферы). Микрофлора воздуха (атмосферы). Санитарно-показательные микроорганизмы. Микрофлора растений (филлопланы, ризопланы и ризосферы). Понятие о био-, эккрисо-, сапротрофах. Дрожжи – фитобионты, адаптированные к обитанию на поверхности растений. Ризосферный эффект. Симбиоз растений и микробов: diaзотрофы и микоризные грибы. Микориза, ее типы, их характеристика и примеры Стимуляторы и ингибиторы роста растений. Микрофлора тела человека и животных. Санитарно-показательные микробы объектов среды. Сообщество и популяции микроорганизмов. Трофические связи. Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ.						
--	---	--	--	--	--	--	--

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Симбиоз, его формы. Метаболические связи. Мутуализм, комменсализм, паразитизм, примеры. Антагонизм. Антибиотики. Определение и классификация антибиотиков. Единица действия антибиотика. Другие формы взаимоотношений организмов: синергизм, саттелитизм, протокооперация, синтрофия, хищничество. Лабораторное занятие 5. Изучение микроорганизмов объектов среды. Оценка микроорганизменного загрязнения компонентов окружающей среды						
6	Лекция Участие микробов в круговороте биогенных элементов Биологическое окисление органических веществ микробами. Типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Типы окисления органических веществ. Круговорот азота в почве. Сульфатация и десульфатация. Возбудители этих процессов в почве и водоемах. Значение серобактерий и анаэробных фотосинтезирующих бактерий в детоксикации сероводорода.	ПК-15	3	2	-	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Минерализация фосфор-содержащих органических соединений микроорганизмами. Лабораторное занятие 6. Изучение чистой культуры бактерий Анализ состояния воздуха, почвы и воды и учет его результатов..						
7	Лекция Микробная сукцессия Понятие о сукцессии, стадийный характер сукцессии. Коэффициент сукцессии и его значения Развитие представлений о почве как живом объекте окружающей человека среды. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв различных типов. Лабораторное занятие 7. Возбудители брожения и неполного окисления.	ПК-15	3	2	-	2	5
8	Лекция Влияние антропогенных факторов на почвенные микробные сообщества Биотрансформация отходов бытовых, промышленных, сельскохозяйственных. Вторичные метаболиты микроорганизмов (витамины, стимуляторы роста, антибиотики, токсины, пигменты и др.): проду-	ПК-15	3	2	-	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	центы, условия культивирования, экологическая роль в природе и практическое использование человеком. Биопрепараты нитрагин, ризоторфин, ризобин, азотобактерин и другие. Лабораторное занятие 8. Тематическая аттестация. Применение в растениеводстве биологических препаратов.						
Итого				16	0	16	39

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Гугушвили Н. Н. Экология микроорганизмов : учебное пособие / А. А. Шевченко, Н. Н. Гугушвили, А. Г. Коцаев, Л. В. Шевченко, Т. А. Инюкина – [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 227 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/106/EHkologija_mikroorganizmov_2018_432392_v1_PD_E
2. Возбудители микозов, микотоксикозов и дерматофитозов : учеб. пособие / Н. Н. Гугушвили [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 74 с. – https://edu.kubsau.ru/file.php/106/Vozbuditeli_mikozov_dermatomikozov_i_mikotoksikozov.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-15 – владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	
1	Б1.В.01 Биоразнообразие
2	Б1.В.ДВ.10.01 Экология животных

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
2	Б1.В.ДВ.10.02 Экология сельскохозяйственных животных
2,4	Б2.В.01.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Б1.В.20 Экология растений
3	Б1.В.ДВ.09.01 Экология микроорганизмов
3	Б1.В.ДВ.09.02 Почвенная микробиология
4	Б1.В.11 Экологическая генетика
4	Б1.Б.12 География
5	Б1.Б.32 Физиология растений
6	Б1.В.07 Экологическая токсикология
7	Б1.В.ДВ.04.01 Биоиндикация
7	Б1.В.ДВ.04.01 Биомониторинг
8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
1	2	3	4	5	6
ПК-15 – владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов					
Знать: – методы идентификации возбудителей бактериальных болезней	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Опрос, доклад, реферат, Контрольная работа, тестовые задания, научная дискуссия

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
1	2	3	4	5	6
Уметь: пользо- ваться мик- робиологи- ческими ме- тодами ана- лиза	При реше- нии стан- дартных за- дач не про- демонстри- рованы ос- новные уме- ния, имели место гру- бые ошибки	Продемон- стрированы основные умения, ре- шены типо- вые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в пол- ном объеме	Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные за- дачи с не- грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные за- дачи с от- дельными несущес- ственными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Компетент- ностно-ори- ентирован- ные задания кейс-задания вопросы и за- дания для проведения зачета
Иметь навыки и(или) вла- деть: навыками оценки сте- пени ущерба и деграда- ции природ- ной среды	При реше- нии стан- дартных за- дач не про- демонстри- рованы базо- вые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется ми- нимальный набор навы- ков для ре- шения стан- дартных за- дач с неко- торыми недочетами	Продемон- стрированы базовые навыки при решении стандартных задач с неко- торыми недочетами	Продемон- стрированы навыки при решении не- стандартных задач без ошибок и недочетов	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Устный опрос

План опроса по теме: «**Морфология шаровидных, палочковидных и извитых почвенных форм бактерий**»

Перед началом практического занятия необходимо изучить теоретические материалы по теме «**Морфология шаровидных, палочковидных и извитых почвенных форм бактерий**»

После изучения теоретического материала, ответить на следующие вопросы:

1. Классификация почвенных форм бактерий;
2. Строение бактерий: актиномицетов, микроскопических грибов и дрожжей;
3. Тинкториальные и биологические свойства почвенных форм бактерий.

Темы докладов

1. Значение почвенных микробов в круговороте веществ в природе.
2. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (азотфиксация)

3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (аммонификация).
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (нитрификация).
5. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (денитрификация).
6. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени.
7. Влияние антропогенных нагрузок на микробные сообщества.
8. Биосферная микробиология. Сопряжение биогеохимических циклов углерода, азота, серы, фосфора и других элементов.
9. Микробная сукцессия, экологические стратегии популяций.
10. Почва как трехфазная система для развития микроорганизмов.

Темы рефератов

1. История развития почвенной микробиологии.
2. Направление работ основателей микробиологии Р.Коха Л.Пастера роль и вклад в развитие микробиологии.
3. Направление работ основателей микробиологии Л. С. Ценковского, Я. Е. Колякова, А. И. Колесова, Н. А. Спесивцевой роль и вклад в развитие микробиологии.
4. Направление работ основателей микробиологии М. И. Тереховского, М. Г. Тартаковского, Д. Ф. Конева роль и вклад в развитие микробиологии.
5. Действие химических веществ на микроорганизмы
6. Систематика бактерий, микромицетов. Принципы классификации на таксоны. Морфология, цитология и типы питания микробов.
7. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
8. Механизм и типы питания микробов. Химический состав микробов.
9. Микроорганизмы – продуценты физиологически активных веществ. Вторичные метаболиты микроорганизмов, их практическое значение.
10. Влияние внешних факторов на микробные популяции.
11. Эколого-трофические группы микроорганизмов, методы оценки микробного обилия в объектах среды.
12. Микрофлора почвы, содержание микробов в почве различного происхождения.
13. Микрофлора почвы. Работы С. Н. Виноградского и Е. Н. Мишустина.
14. Микроорганизмы почвы, воздуха, воды. Показатели загрязненности объектов среды. Формы взаимоотношений микробов.
15. Микробные сукцессии в почве, их роль в почвообразовательных процессах.
16. Биологически активные вещества, вырабатываемые почвенными микробами.
17. Участие гнилостных микробов в созревании навоза.
18. Микробные сукцессии при заготовке органических удобрений.
19. Окисление органических веществ - источник получения органических кислот, витаминов и других соединений.
20. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики.
27. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени.
28. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор
29. Антибиотики их классификация. Продуценты антибиотиков, принципы их получения.
30. Учение об изменчивости и наследственности микроорганизмов. Формы изменчивости.

Тестовые задания

Пример задания.

ПК-15 владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

Знать: методы идентификации возбудителей бактериальных болезней

1. Микроорганизмы по способности усваивать разнообразные источники углерода делятся на группы... .

хемотрофы

#автотрофы

фототрофы

гетеротрофы

2. Автотрофы синтезируют все углеродсодержащие компоненты клетки из... .

глюкозы

сахарозы

*CO₂

углеводородов

спиртов.

3. Гетеротрофы в качестве источника углерода и азота используют... .

глюкозу

CO₂

аминокислоты

липиды

нуклеиновые кислоты

4. Фототрофы (фотосинтезирующие) микробы способны использовать ### энергию.

глю.

* солнечную

* солнечн#\$#

5. Хемотрофы в зависимости от природы донора электронов делятся на

хемолитотрофы

автотрофы

фототрофы

гетеротрофы

хемоорганотрофы

6. Фотолитотрофные микроорганизмы:

цианобактерии

нитрификаторы

пурпурные серобактерии

аммонификаторы

зеленые серобактерии

7. Хемотротрофные микроорганизмы:

цианобактерии

* нитрификаторы

пурпурные серобактерии

аммонификаторы

зеленые серобактерии

1. Установите первую стадию брожения – гликолиз - превращение глюкозы в ### кислоту.

*: пировиноградную

*: пировиноградн#\$#

2. Установите вторую стадию молочнокислого брожения - атомы водорода используются для восстановления ### кислоты.

* пировиноградной

* пировиноградн#\$#

3. Определите, что является акцептором электронов при анаэробном дыхании ###
соединения, такие как нитраты и сульфаты.

* неорганические

* неорганическ#\$#

4. Определите какой антибиотик продуцируют грибы рода *Cephalosporium*:

* цефалоспорин

левомицетин

тетрациклин

эритромицин

эритрин

5. Проведите идентификацию стрептококков

двух клеток

одной клетки

четырех клеток

*цепочки

виноградной грозди

1. К поверхностным микозам относят:

криптококкоз

прототеккоз

* трихофитию

феогифимикоз

споротрихоз

2. Обеззараживание патогенных и непатогенных микроорганизмов при высокой температуре:

#стерилизация

#кипячение

пастеризация

тиндализация

центрифугирование

3. Проведите стерилизацию инструментов:

*кипячением

пастеризацией

тиндализацией

центрифугированием

фильтрованием

Задания для контрольной работы

Пример задания.

Вариант 1

1. Основные свойства микроорганизмов.

2. Антибиотики их классификация и характеристика.

3. Основные принципы систематики и классификации микроорганизмов. Современное представление о виде бактерий, разновидности штамме, клоне.

Вариант 2

1. Принципы классификации микробов.

2. Санитарно-показательные нормы загрязнения объектов внешней среды.

3. Микробиологические стадии круговорота фосфора в почве.

Вариант 3

1. Типы питания микробов.
2. Формы взаимоотношений почвенных микробов
3. Участие микроорганизмов в окислении органических веществ.

Вариант 4

1. Биологически активные вещества, синтезируемые почвенными микробами.
2. Окисление органических веществ почвенными микробами.
3. Микробные сукцессии в почве, их роль в почвообразовательных процессах.

Вариант 5

1. Микрофлора почв различных типов.
2. Методы почвенной микробиологии
3. Экологические группы микроскопических грибов.

Вариант 6

1. Основные стадии и характеристика микробной сукцессии почвы.
2. Определение обсемененности почвы патогенными микробами.
3. Методы определения ОМЧ, коли-титра почвы.

Вариант 7

1. Методы определения коли – титра, коли - индекса воды
2. Микроорганизмы сапротрофы, их роль в биоконверсии сельскохозяйственных отходов.
3. Санитарно-микробиологический контроль почв и растениеводческой продукции.

Вариант 8

1. Метод глубинного посева, микробиологический анализ воды
2. Эволюция взаимоотношений микроорганизмов, растений и животных.
3. Микроорганизмы- возбудители основных микробиологических процессов в почве.

Вариант 9

1. Стадии превращения соединений азота.
2. Роль микробного фактора в биоконверсии отходов
3. Биологические препараты в земледелии, защите растений, кормопро-изводстве.

Вариант 10

1. Санитарно-показательные микроорганизмы объектов окружающей среды. Требования к ним и методы учета.
2. Ферменты микробов, их строение, функциональная роль и классификация.
3. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.

Примерные компетентностно-ориентированные задания

1. Поступили лаборатории результаты бактериологических исследований почвы. Какие выводы сделает обучающийся по результатам экспертизы.

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	По-греш-ность	Норматив
1	2	3	4	5	6
1	Возбудитель колибактериоза	-	Выделена E.Coli O 35 В 2-х пробах	-	Отсутствие
2	Возбудитель энтерококкоза	-	Выделен Ent.faecalis В 2-х пробах	-	Отсутствие

2. При окраске мазка из чистой культуры микобактерий по методу Грама обучающийся использовал метиленовый зеленый вместо генцианвиолетового. Какую картину увидит обучающийся под микроскопом?

3. Для установления грамположительных бактерий обучающийся использовал простую окраску малахитовым зеленым. Какую картину увидит обучающийся под микроскопом?

Кейс-задания

Пример задания.

Тема: Морфология палочковидных и извитых форм бактерий. Простые и сложные методы окраски бактерий.

1. Во время занятий обучающийся разбил пробирку с бактериальной культурой. Какие действия следует предпринять в данной ситуации?

2. В оборудование бактериологической лаборатории входит термостат. Можно ли его использовать для уничтожения отработанной микробной культуры? С какой целью применяют термостат?

3. Обучающийся после работы не удалил иммерсионное масло с объектива микроскопа и оно засохло. Что нужно сделать, чтобы привести объектив в рабочее состояние?

4. Обучающийся при изготовлении мазка из бактериальной культуры допустил ошибку, которая привела к тому, что при микроскопии мазка не были обнаружены бактерии. Какая ошибка была допущена?

5. Культура кишечной палочки в окраске по Граму получилась фиолетового цвета. Была ли нарушена методика окраски?

Темы научных дискуссий (круглых столов)

1. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв различных типов.
2. Микрофлора растений: микрофлора филлопланов, ризопланов и ризосферы.
3. Методы почвенной микробиологии.
4. Микроорганизмы сапротрофы, их роль в биоконверсии сельскохозяйственных отходов..
5. Эколого-трофические группы микроорганизмов. Методы их исследования.
6. Санитарно-микробиологический контроль почв и растениеводческой продукции.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

Компетенция: владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15).

Вопросы к зачету

1. История развития почвенной микробиологии.
2. Периоды в развитии микробиологии: а) морфологический (работы А. Левенгука, М. Тереховского, Д. Самойловича и др.); б) физиологический период (работы Л. Пастера, Р. Коха, И. Мечникова и др.), история развития ветеринарной микробиологии, вклад отечественных ученых в ее развитие. Вклад Мечникова и Ценковского в развитие отечественной иммунологии
3. Принципы классификации микроорганизмов по Берджи.
4. Морфологическая систематика бактерий.
5. Таксономические категории, номенклатура микробов.
6. Таксономические категории. Вид, как таксономическая единица. Понятие о культуре, штамме, клоне, сероваре, изоляте микробов.
7. Систематика и морфология грибов, их распространение и значение
8. Ферменты микроорганизмов. Классификация ферментов.

9. Выявление сахаролитической активности микроорганизмов.
10. Выявление протеолитических и других ферментов микроорганизмов.
11. Дыхание микроорганизмов, типы дыхания.
12. Классификация микроорганизмов по способу питания.
13. Питание микроорганизмов. Механизм поступления питательных веществ в микробную клетку.
14. Рост и размножение микроорганизмов, фазы размножения.
15. Сущность и процесс спорообразования у микробов. Характеристика спорообразующих патогенных микробов.
16. Влияние физико-химических факторов на микробную клетку, действие химических веществ, механизм их действия.
17. Влияние физических факторов на микроорганизмы: температуры, влажности, высушивания, механических воздействий, лучистой энергии, электричества, ультразвука.
18. Типы биологических взаимоотношений различных микроорганизмов.
19. Методы культивирования анаэробных микроорганизмов.
20. Методы окраски спор и капсул микроорганизмов.
21. Элективные и дифференциально-диагностические среды, применение.
22. Бактериофаги, их распространение в природе, получение и применение на практике.
23. Понятие о стерилизации, пастеризации, дезинфекции, асептике, антисептике.
24. Анаэробное и аэробное дегидрирование. Брожение. Виды брожений.
25. Микрофлора воздуха, методы микробиологического исследования воздуха.
26. Микрофлора воды, содержание микробов в воде различного происхождения, оценка воды: общее бактериальное загрязнение, коли-титр, коли-индекс.
27. Микрофлора рубца и ее роль в пищеварении.
28. Микоплазмы, актиномицеты, риккетсии, их морфологические особенности, основные свойства, и роль в патологии животных и человека.
29. Материальные основы наследственности, генетический код, геном клетки, генотип и фенотип микроорганизмов.
30. Изменчивость микроорганизмов, мутации у микроорганизмов. Направленная изменчивость микроорганизмов и ее практическое значение.
31. Антигенное строение микробов.
32. Риккетсии, микоплазмы, хламидии. Общая характеристика, экология.
33. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
34. Царство Mucota, отделы и классы.
35. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
36. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
37. Особенности строения клеток микромицетов.
38. Открытие и строение вирусов.
39. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.
40. Молликуты. Экологические ниши и значение.
41. Химический состав клеток микроорганизмов : органогенные элементы, роль серы, фосфора, микроэлементов.
42. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в клетках микробов.
43. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов
44. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
45. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
46. Классификация питательных сред, примеры.
47. Механизмы биологического окисления, примеры.
48. Типы биологического окисления, примеры.
49. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
50. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.

51. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
52. Способы передачи генетической информации у бактерий.
53. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
54. Молочнокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
55. Маслянокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
56. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
57. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
58. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.
59. Симбиоз, его формы, экологическое значение, примеры.
60. Антагонизм, его формы, экологическое значение. примеры
61. Антибиотики: открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков. Синтез антибиотиков в почве.
62. Антибиотики бактерий и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
63. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов.
64. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
65. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
66. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
67. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
68. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.
69. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
70. Нитрификация. сущность процесса, возбудители, значение.
71. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
72. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.
73. Биологические земледобрительные препараты.
74. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей.
75. Биопрепараты для защиты растений, примеры.
76. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
77. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы.
78. Биологические механизмы термофилии.
79. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.
80. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.

Практические задания для проведения зачета

1. Микробиологическая лаборатория и ее задачи. Микроскоп и работа с ним.
2. Морфология шаровидных форм бактерий.
3. Техника безопасности в лаборатории.
4. Методы исследований, применяемые в микробиологической практике.
5. Морфология палочковидных и извитых форм бактерий.
6. Методы окраски бактерий: простые и дифференциальные.
7. Строение актиномицетов.
8. Строение грибов.
9. Типы питания микроорганизмов.
10. Методы обеззараживания микробов во внешней среде стерилизацией
11. Методы обеззараживания микробов во внешней среде пастеризацией.
12. Методы взятия проб из объектов окружающей среды.
13. Методы оценки микроорганизменного загрязнения компонентов окружающей среды
14. Методы анализа воздуха
15. Учет результатов анализа воздуха

16. Методы анализа воды.
17. Учет результатов анализа воды.
18. Методы анализа почвы.
19. Учет результатов анализа почвы.
20. Выделение чистой культуры бактерий.
21. Идентификация возбудителей брожения.
22. Идентификация микрофлоры растений.
23. Применение в растениеводстве биологических препаратов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций проводится согласно локального нормативного акта Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении устного опроса

Оценка «**отлично**» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «**хорошо**» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или аспирант отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращенный к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0

Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюждён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии выполнения оценки тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки выполнения знаний контрольных заданий

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающему, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающему, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающему, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающему, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки выполнения компетентностно-ориентированных заданий

Оценка **«отлично»**: работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены правила техники безопасности; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка **«хорошо»**: работа выполнена правильно с учетом 1–2 мелких погрешностей или 2–3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»**: работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1–2 погрешности или одна грубая ошибка.

Оценка **«неудовлетворительно»**: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию аспиранту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка **«отлично»** – при наборе в 5 баллов.

Оценка **«хорошо»** – при наборе в 4 балла.

Оценка **«удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

Оценка **«неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

Оценивание результатов проведения дискуссии (круглый стол) происходят в виде обсуждения заданной темы. Требуется проявить логику изложения материала, представить аргументацию, ответить на вопросы участников дискуссии.

Оценка **«отлично»** – аспирант ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, представил аргументацию, ответил на вопросы участников дискуссии.

Оценка **«хорошо»** – аспирант ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, но не представил аргументацию, неверно ответил на вопросы участников дискуссии.

Оценка **«удовлетворительно»** – аспирант ясно изложил суть обсуждаемой темы, но не проявил достаточную логику изложения материала, но не представил аргументацию, неверно ответил на вопросы участников дискуссии.

Оценка **«неудовлетворительно»** – аспирант плохо понимает суть обсуждаемой темы, не смог логично и аргументировано участвовать в обсуждении.

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении зачета

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872>.
2. Гарицкая, М. Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов : учебное пособие / М. Ю. Гарицкая, А. А. Шайхутдинова, А. И. Байтелова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 346 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61425.html>
3. Гугушвили Н. Н. Экология микроорганизмов : учебное пособие / А. А. Шевченко, Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кощаев, Л. В. Шевченко, Т. А. Инюкина – [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 227 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/106/ENkologija_mikroorganizmov_2018_432392_v1_.PDF

Дополнительная учебная литература

1. Гугушвили Н. Н. Биологическая безопасность в лабораториях / Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кощаев, Т. А. Инюкина [и др.]. Учебное пособие – [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 102 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/106/Biologicheskaja_bezopasnost_v_laboratorijakh.pdf
2. Возбудители микозов, микотоксикозов и дерматомикозов : учеб. пособие / Н. Н. Гугушвили [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 74 с. – https://edu.kubsau.ru/file.php/106/Vozbuditeli_mikozov_dermatomikozov_i_mikotoksikozov.pdf.
3. Ковалев, Н. А. Мир микроорганизмов в биосфере / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко, В. Ф. Литвинов. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 532 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29476.html>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания по написанию реферата по дисциплине «Микробиология» : учебно-методическое пособие. Подгот. Н. Н. Гугушвили. – [Электронный ресурс]: методические указания. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/32d/32d63df53af7c869e9a349d8657ba370.pdf> – Краснодар, 2018. – 13 с.– Загл. с экрана.
2. Организация образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата. Положение университета. Пл КубГАУ 2.5.17 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/9.pdf>
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>
4. Положение о самостоятельной работе обучающихся. Утв. ректором КубГАУ 05.05.2014 г. <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/35.pdf>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

– Программное обеспечение

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

– Информационно-справочные системы и современные профессиональные базы данных

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

– Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Почвенная микробиология	Помещение №1 ВМ, посадочных мест — 150; площадь — 158,5 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
2.	Почвенная микробиология	Помещение №312 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,6 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; микроскоп — 28 шт.); технические средства обучения (проектор — 5 шт.; блок питания — 5 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3.	Почвенная микробиология	Помещение №314 ВМ, посадочных мест — 28; площадь — 53,7 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		лабораторное оборудование (микроскоп — 36 шт.); технические средства обучения (блок питания — 5 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
4.	Почвенная микробиология	Помещение №313 ВМ, площадь — 16,7 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
5.	Почвенная микробиология	Помещение №108 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13