

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

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ**



**Рабочая программа дисциплины  
Экология микроорганизмов**

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность подготовки  
**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования  
**Академический бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Краснодар  
2019

Рабочая программа дисциплины «Экология микроорганизмов» 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.Н. Гугушвили

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии от 22.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий

кафедрой

д. в. н., профессор

А. А. Шевченко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 24.04.2019 г., протокол № 8.

Председатель

методической комиссии,

к.с.-х.н., профессор

В.П. Василько

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы,

к.б.н., профессор

Н. В. Чернышева

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах морфологии, физиологии, систематики и экологии микроорганизмов, а также влиянии абиотических факторов внешней среды (света, температуры, влажности и др.) на микробы и участии 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 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**

«Экология микроорганизмов» 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
<b>Контактная работа</b>	33
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	32
– лекции	16
– лабораторные	16
– внеаудиторная	1
– зачет	1
– экзамен	–
<b>Самостоятельная работа</b>	39
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>

## **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 ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Лекция</b> <b>Введение. История раз- вития микробиологии: основные этапы. Совре- менная систематика про- кариотных микроорга- низмов</b> Предмет и значение мик- робиологии. Краткая ис- тория развития микробио- логии, два периода в раз- витии микробиологии: морфологический период. Основные направления исследований микробио- логии <b>Лабораторное занятие</b> 1. Микробиологическая лаборатория и ее задачи. Микроскоп и работа с ним. Морфология шаро- видных форм бактерий. Техника безопасности в лаборатории. Методы исследований, применяемые в микробиологической практике.	ПК-15	3	2	-	2	5
2	<b>Лекция</b> <b>Современная система- тика микромицетов и ви- русов</b> Общая характеристика: строение, размножение, тип питания, номенкла- тура микромицетов.	ПК-15	3	2		2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	<b>Формируемые ком- петенции</b>	<b>Семестр</b>	<b>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</b>			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>Свойства грибов общие с растениями и животными, специфические свойства грибов.</p> <p>Принципы классификации и основные таксоны.</p> <p>Экологические группы грибов. Особенности строения и экологии дрожжей.</p> <p>Открытие и строение вирусов. Особенности вирусов растений</p> <p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>2. Морфология палочковидных и извитых форм бактерий. Методы окраски бактерий: простые и дифференциальные</p>						
3	<p><b>Лекция</b></p> <p><b>Функциональное разнообразие микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов</b></p> <p>Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микробов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.</p> <p>Определение, биохимическая сущность. Спиртовое, молочно-, масляно-кислое и метановое брожение, аэробное и анаэробное дыхание, определение, химизм, возбуди-</p>	ПК-15	3	2	-	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>тели, практическое значение. Понятие о росте и размножении микроорганизмов. Изменение условий (аэрации, температуры, доступности субстратов, pH) приводит к несбалансированному росту и гибели клеток.</p> <p>Способы размножения, удельная скорость роста микробной биомассы, кривые роста. Методы культивирования: периодический, непрерывный, иммобилизационный. Микробная биомасса, методы ее оценки.</p> <p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>3. Морфология актиномицетов и микромицетов</p>						
4	<p><b>Лекция</b></p> <p><b>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы</b></p> <p>Влияние температуры на микроорганизмы. Психро-, мезо-, термофильные микроорганизмы. Биологические механизмы термофилии.</p> <p>Влияние влажности и осмотического давления. Осмофилы и галофилы.</p> <p>Влияние радиации (физиологическое, мутагенное, летальное).</p> <p>Влияние pH и химических веществ. Механизмы микробицидного действия химических веществ.</p> <p><b>Лабораторное занятие</b></p>	ПК-15	3	2	-	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
	4. Типы питания микроорганизмов.						
5	<p><b>Лекция</b></p> <p><b>Распространение микроорганизмов в природе. Сообщества микроорганизмов. Формы взаимоотношений микроорганизмов</b></p> <p>Факторы, способствующие широкому распространению микроорганизмов в природе.</p> <p>Экологотрофические группы микробов.</p> <p>Микрофлора воды (гидросфера). Микрофлора воздуха (атмосфера). Санитарно-показательные микроорганизмы.</p> <p>Микрофлора растений (филлопланы, ризопланы и ризосфера).</p> <p>Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ.</p> <p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>5. Анализ воздуха и воды.</p>	ПК-15	3	2	-	2	5
6	<p><b>Лекция</b></p> <p><b>Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора и других элементов</b></p> <p>Типы и механизмы биологического окисления органических веществ микробами. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Химизм,</p>	ПК-15	3	2	-	2	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>возбудители, практическое значение разных типов брожения. Аэробное и анаэробное окисление клетчатки. Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Превращение соединений серы и фосфора. Распространение различных форм азота в природе. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты. Основные стадии превращения соединений серы микроорганизмами. Минерализация фосфорсодержащих органических соединений микроорганизмами.</p> <p><b>Лабораторное занятие</b> 6. Выделение чистой культуры бактерий Учет результатов анализа воздуха, воды, почвы</p>						
7	<p><b>Лекция</b> <b>Экологические стратегии популяций</b> Популяции – L-, R-, K-стратеги. Основные направления развития и концепции экологии микроорганизмов</p> <p><b>Лабораторное занятие</b> 7. Изучение возбудителей брожения. Изучение микрофлоры растений.</p>	ПК-15	3	2	-	2	5
8	<p><b>Лекция</b> <b>Прикладная микробиология</b></p>	ПК-15	3	2	-	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8
	<p><b>Влияние антропогенных нагрузок на микробные сообщества (на почвенную микрофлору). Микроорганизмы-продуценты физиологически активных веществ</b></p> <p>Влияние способов обработки, удобрений, пестицидов, севооборотов на почвенную микрофлору.</p> <p>Механическая обработка почвы. Влияние влажности почвы на микрофлору.</p> <p>Химическая мелиорация.</p> <p>Минерализация органических веществ : аммонификация, гидролиз клетчатки, лигнина, других полимеров.</p> <p>Пестициды, трансформация микроорганизмами, коэффициент безопасности. Синтетические химические соединения (ксено-биотики) и их детоксикация микроорганизмами.</p> <p>Почвоутомление: причины и последствия.</p> <p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>8. Биологические препараты в растениеводстве.</p> <p><b>Тематическая аттестация</b></p>						
ИТОГО				16		16	39

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

- 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/EHkologija\\_mikroorganizmov\\_2018\\_432392\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/106/EHkologija_mikroorganizmov_2018_432392_v1.PDF)
  - 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](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
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	<i>Б1.В.ДВ.09.01 Экология микроорганизмов</i>
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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
1	2	3	4	5	6
<b>Знать:</b> – методы идентификации возбудителей бактериальных болезней	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки в методах идентификации возбудителей бактериальных болезней	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в методах идентификации возбудителей бактериальных болезней	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в методах идентификации возбудителей бактериальных болезней	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок в методах идентификации возбудителей бактериальных болезней	Опрос, доклад, реферат, контрольная работа, тестовые задания, научная дискуссия, компетентностно-ориентированные задания, кейс-задания, вопросы и задания для проведения зачета
<b>Уметь:</b> пользоваться микробиологическими методами анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки при использовании микробиологическими методами анализа	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при использовании микробиологическими методами анализа	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при использовании микробиологическими методами анализа	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при использовании микробиологическими методами анализа	
<b>Иметь навыки и(или) владеть:</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продемонстрированы базовые навыки при решении нестандартных задач	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
1	2	3	4	5	6
навыками оценки степени ущерба и деградации природной среды	рованы базовые навыки, имели место грубые ошибки в навыках оценки степени ущерба и деградации природной среды	дартных задач с некоторыми недочетами в навыках оценки степени ущерба и деградации природной среды	задач с некоторыми недочетами в навыках оценки степени ущерба и деградации природной среды	ошибок и недочетов в навыках оценки степени ущерба и деградации природной среды	

### **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 и строение микроорганизмов**»

Перед началом практического занятия необходимо изучить теоретические материалы по теме «**Морфология и строение микроорганизмов**»

После изучения теоретического материала, ответить на следующие вопросы:

1. Принципы классификации микроорганизмов;
2. Строение бактерий: актиномицетов, плесневых и несовершенных грибов, дрожжей, микоплазма (ОПП, ОТПП), риккетсий;
3. Краткие сведения о вирусах;
4. Морфология и строение микоплазм, L-форм, риккетсий, вирусов.

#### **Темы докладов**

1. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе
2. Неполное окисление органических веществ - источник получения органических кислот, витаминов и других соединений
3. Микробиологические стадии круговорота азота в почве. Влияние этих процессов на корневое питание растений
4. Микробиологические стадии превращения соединений серы
5. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени
6. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор
7. Интродукции микробных популяций в агроценозы
8. Влияние обработки почвы на ее биологическую активность
9. Инициированное микробное сообщество – метод оценки биологической активности почвы
10. Биопрепараты землеудобрительные. Пути повышения их активности
11. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

## **Темы рефератов**

1. История развития почвенной микробиологии.
2. Направление работ основателей микробиологии В. Н. Высоковича, С. Н. Вышелесского, Н. Ф. Гамалеи, Я. Р. Коваленко, А. Х. Саркисова, Н. И. Николаенко, И. Ф. Коган, Е. С. Козловского, И. И. Иванова, 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 Д. И. Ивановского, Н. А. Михина, О. И. Кальнинга, Е. С. Орлова, В. В. Никольского роль и вклад в развитие микробиологии и отечественных ученых.
5. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
6. Систематика бактерий, микромицетов. Принципы классификации на таксоны. Морфология, цитология и типы питания микробов.
7. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
8. Физиология микроорганизмов. Химический состав микробной клетки. Понятие о микробных ферментах. Классификация ферментов по характеру и механизму их действия. Механизм и типы питания микробов. Химический состав микробов.
9. Микроорганизмы – продуценты физиологически активных веществ. Вторичные метаболиты микроорганизмов, их практическое значение.
10. Влияние температуры, радиации и осмотического давления на микробные популяции.
11. Эколо-трофические группы микроорганизмов, методы оценки микробного обилия в объектах среды.
12. Микрофлора воды, содержание микроорганизмов в воде 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 водоемах, их роль в процессах самоочищения воды.
16. Антибиотические препараты в земледелии.
17. Стадии круговорота азота в почве: возбудители, условия протекания и значение этих процессов в земледелии.
18. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (азотфиксация).
19. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (аммонификация).
20. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (нитрификация).
21. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (денитрификация).
22. Микробиологические стадии круговорота азота в почве. Влияние этих процессов на корневое питание растений.
23. Микробиологические стадии превращения соединений серы.
24. Участие микроорганизмов в созревании навоза, компостов. Микробные сукцессии при заготовке органических удобрений.
25. Неполное окисление органических веществ - источник получения органических кислот, витаминов и других соединений.
26. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики.
27. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени.
28. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор
29. Интродукции микробных популяций в биоценозы. Экологические мишени.
30. Влияние обработки почвы на ее биологическую активность.
31. Инициированное микробное сообщество – метод оценки биологической активности почвы.
32. Биопрепараты землеудобительные. Пути повышения их активности.

## **Тестовые задания**

*Пример задания.*

1. Раздел микробиология, изучающий структуру, метаболизм, генетику микробов, называется ### микробиологией.

[общей]

2. Раздел микробиологии, занимающийся разработкой биотехнологии синтеза микроорганизмами биологически активных веществ, называется ### микробиологией.  
[технической].

3. Основоположником описательного (морфологического) периода микробиологии является:

\*Антоний Левенгук

Луи Пастер

Роберт Кох

С. Н. Виноградский

И. И. Мечников

4. Самойлович в 18 веке изучал возбудителей ### и считал возможность делать предохраниительные прививки.

[чумы]

5. Микроорганизмы участвуют в круговороте углерода, обеспечивая минерализацию органических веществ до ###... .

[неорганических]

6. Основную роль в круговороте элементов наряду с животными и растениями играют ###.

[микроорганизмы]

7. Для получения продуктов: виноделии и пивоварении используются одноклеточные грибы- ###.

[дрожжи]

1. Идентифицируйте сапрофитные маслянокислые бактерии:

#Cl. pasteurianum

#Cl. butylicum

Cl. botulinum

#Cl. felsineum

Cl. tetani

2. Ацетон и бутанол получают из углеводов путем брожения, осуществляемого бактериями рода ###.

[Clostridium]

3. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте микрококки в поле зрения микроскопа.... .

по две клетки

\*одиночно

по четыре

в виде цепочки

в виде виноградной грозди

4. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте стрептококки в поле зрения микроскопа в виде.... .

двух клеток

одной клетки

четырех клеток

\*цепочки

виноградной грозди

5. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте тетракокки – шаровидные бактерии, соединенные... .

по две клетки

одиночно

\*по четыре

в виде цепочки

в виде виноградной грозди

6. Проведите идентификацию стафилококков ... .

двух клеток

одной клетки

четырех клеток

цепочки

\*виноградной грозди

7. Проведите идентификацию бактерий по окраске имеющих толстую стенку ... .

# по методу Грама

по методу Ольта

по методу Михина

по методу Романовского-Гимзе

всеми перечисленными методами.

8. Проведите идентификацию бактерий по окраске имеющих тонкую стенку ... .

по методу Ольта

# по методу Грама

по методу Михина

по методу Романовского-Гимзе

всеми перечисленными методами.

1. Клеточная стенка грибов включает в свой состав:

мурамилпептид

\*хитин

остеокласт

кариолимфу

споры

2. Анемохория – это:

\*распространение спор по воздуху

способ выделения вторичных метаболитов

стадия полового размножения грибов

способ питания микроскопических грибов

способ внедрения в организм растений и животных.

3. Последовательность окраски по Граму:

окраска генцианвиолетом

раствор Люголя

обработка спиртом

промывка водой

окраска фуксином

### **Задания для контрольной работы**

#### *Пример задания.*

#### *Вариант 1*

1. Систематика бактерий, микромицетов.
2. Микроорганизмы почвы, воздуха, воды.
3. Микробные сукцессии при заготовке органических удобрений

### Вариант 2

1. Принципы классификации на таксоны.
2. Показатели загрязненности объектов среды.
3. Микробиологические стадии круговорота азота в почве.

### Вариант 3

1. Морфология, цитология и типы питания микробов.
2. Формы взаимоотношений микробов
3. Участие микроорганизмов в разложении органических остатков.

### Вариант 4

1. Антибиотические препараты.
2. Неполное окисление органических веществ – источник получения органических кислот, витаминов и других соединений.
3. Микробные сукцессии в водоемах, их роль в процессах самоочищения воды.

### Вариант 5

1. Стадии круговорота биогенных элементов в природе: возбудители, условия протекания и значение этих процессов.
2. Сопряженность циклов превращения соединений углерода и других элементов.
3. Экологические группы микромицетов.

### Вариант 6

1. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики.
2. Методы оценки микробного обилия объектах среды.
3. Микробиологические стадии круговорота азота в почве.

### Вариант 7

1. Микробные сукцессии в водоемах, их роль в процессах самоочищения воды.
2. История развития почвенной микробиологии.
3. Серобактерии и сульфатредуктазы, их экологические ниши.

### Вариант 8

1. Микробиологические стадии круговорота азота в почве.
2. Вторичные метаболиты микроорганизмов, их практическое значение
3. Работы С.Н.Виноградского, Е.Н. Мишустина, Г.А. Заварзина.

### Вариант 9

1. Микробиологические стадии превращения соединений серы.
2. Интродукции микробных популяций в биоценозы. Экологические мишени.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (азотфиксация).

### Вариант 10

1. Микробный antagonизм, его формы и экологическое значение.
2. Эколо-трофические группы микроорганизмов.

Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (аммонификация).

### **Примерные компетентностно-ориентированные задания**

1. При окраске мазка из чистой культуры бацилл по методу Златогорова и его микроскопировании студент обнаружил мелкие кокковидные формы микроорганизмов фиолетового цвета. Что это за микроорганизмы? Была ли нарушена последовательность окраски спорообразующих бактерий по методу Златогорова?

2. При окраске мазка из чистой культуры микобактерий по методу Циля-Нильсена студент использовал фуксин Пфейфера вместо карболового фуксина Циля. Какую картину увидит студент под микроскопом?

3. При окраске чистой культуры бактерий по Романовскому-Гимзе под микроскопом были обнаружены микроорганизмы палочковидной формы, окруженные слабо окрашенным «ореолом». Какова химическая природа этого «ореола» и как он называется?

4. В окрашенном по Граму мазке крови от павшего животного лаборант обнаружил крупные бактерии с обрубленными концами, окруженные бесцветным ореолом. Какую болезнь можно заподозрить и как называется возбудитель данной болезни?

### **Кейс-задания**

*Пример задания.*

**Тема: Морфология палочковидных и извитых форм бактерий. Методы окраски бактерий: простые и дифференциальные**

1. При микроскопии мазка из гноя, взятого из раны наружных покровов собаки, в результате окраски по Граму, обнаружены Грам(-) палочки разной величины, расположенные одинично. Дайте морфологическое название выделенным микроорганизмам и опишите дальнейшие ваши действия.

**Тема:** Микробиологическая лаборатория и ее задачи. Микроскоп и работа с ним. Морфология шаровидных форм бактерий. Техника безопасности в лаборатории. Методы исследований, применяемые в микробиологической практике.

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

**Тема:** Морфология актиномицетов и микромицетов

1. При просматривании под микроскопом препарата из чистой культуры микроскопического гриба студент увидел конидиеносцы в форме кисточек. У какого вида гриба такая форма конидиеносцев?

### **Темы научных дискуссий (круглых столов)**

1. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор
2. Интродукции микробных популяций в агроценозы
3. Влияние обработки почвы на ее биологическую активность
4. Инициированное микробное сообщество – метод оценки биологической активности почвы
5. Биопрепараты землеудобрительные. Пути повышения их активности  
Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

### **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 микробиологии. Основные этапы.
2. Физиологический период развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, Р. Коха в развитие микробиологии.
3. Вклад Мечникова и Ценковского в развитие отечественной иммунологии
4. Основные направления исследований С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского
5. Вклад Н.А. Красильникова в развитие микробиологии.
6. Современная систематика микроорганизмов. Иерархия таксонов.
7. Номенклатура.
8. Принципы классификации царства Prokaryota. Назвать отделы и классы.

9. Методы определения типа клеточной стенки бактерий.
10. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.
11. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма,
12. клона бактерий.
- 13.10 Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
14. Морфологические группы бактерий.
15. Риккетсии, микоплазмы, хламидии .Общая характеристика, экология.
16. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
17. Царство Mycota, отделы и классы.
18. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
19. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
20. Особенности строения клеток микромицетов.
21. Открытие и строение вирусов.
22. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.
23. Молликуты. Экологические ниши и значение.
24. Химический состав клеток микроорганизмов : органогенные элементы, роль серы, фосфора, микроэлементов .
25. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в клетках микробов.
26. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов
27. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
28. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
29. Классификация питательных сред, примеры.
30. Механизмы биологического окисления, примеры.
31. Типы биологического окисления, примеры.
32. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
33. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
34. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
35. Способы передачи генетической информации у бактерий.
36. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
37. Молочнокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
38. Маслянокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
39. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
40. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
41. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.
42. Симбиоз ,его формы, экологическое значение, примеры.
43. Антагонизм, его формы, экологическое значение. примеры
44. Антибиотики : открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков. Синтез антибиотиков в почве.
45. Антибиотики бактерий и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
46. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов.
47. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
48. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
49. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
50. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.

51. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.
52. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
53. Нитрификация. сущность процесса, возбудители, значение.
54. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
55. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.
56. Биологические землеудобрительные препараты.
57. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей.
58. Биопрепараты для защиты растений, примеры.
59. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
60. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы.
61. Биологические механизмы термофилии.
62. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.
63. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.
64. Биологические механизмы термофилии.
65. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, гумусообразовании.
66. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
67. Микрофлора почв различных типов.
68. Влияние способов обработки на микрофлору почвы.
69. Влияние удобрений на микрофлору почвы.
70. Влияние пестицидов на микрофлору почвы.
71. Влияние севооборота и мелиорации на почвенную микрофлору.
72. Методы оценки численности и биомассы микроорганизмов почвы, воды и воздуха.
73. Кометаболизм (соокисление) как механизм детоксикации ксенобиотиков.
74. Агрономически полезные формы микроорганизмов, примеры.
75. Коэффициент безопасности, его использование для оценки экологической безопасности применения химпрепаратов в земледелии
76. Микробная сукцессия, ее стадии и их характеристики. Коэффициент сукцессии.
77. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений.
78. Концепции и принципы почвенной микробиологии.
79. Биоремедиация почв, роль почвенного микробного комплекса.
80. Микроорганизмы – продуценты физиологически активных веществ.

### **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. Морфология актиномицетов.
8. Морфология микромицетов.
9. Типы питания микроорганизмов.
10. Методы анализа воздуха
11. Учет результатов анализа воздуха

12. Методы анализа воды.
12. Учет результатов анализа воды.
13. Методы анализа почвы.
14. Учет результатов анализа почвы.
15. Выделение чистой культуры бактерий.
16. Идентификация возбудителей брожения.
17. Идентификация микрофлоры растений.
18. Биологические препараты в растениеводстве.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, 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 есть несоответствия (отступления) в основном не соответствует	2 1 0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает структурировано, не обеспечивает не структурировано, не обеспечивает	2 1 0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту рассказ с обращением тексту чтение с листа	2 1 0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов доступно с уточняющими вопросами недоступно с уточняющими вопросами	2 1 0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна целесообразность сомнительна не целесообразна	2 1 0

Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен) превышение без замечания превышение с замечанием	2 1 0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные некоторые ответы нечёткие все ответы нечёткие/неполные	2 1 0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно иногда был неточен, ошибался не владеет	2 1 0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы ответил на большую часть вопросов не ответил на большую часть вопросов	2 1 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/EHkologija\\_mikroorganizmov\\_2018\\_432392\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/106/EHkologija_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](https://edu.kubsau.ru/file.php/106/Biologicheskaja_bezopasnost_v_laboratorijakh.pdf)

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](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. Красочкио, 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. 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>
2. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета Пл КубГАУ 2.5.1. – Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>
3. 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**

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

### **– Информационно-справочные системы и современные профессиональные базы данных**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **– 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**

<b>№ п/ п</b>	<b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b>	<b>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</b>	<b>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)</b>
1	2	3	4
1.	Экология микроорганизмов	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.	Экология микроорганизмов	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.	Экология микроорганизмов	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,	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
		текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (микроскоп — 36 шт.); технические средства обучения (блок питания — 5 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
4.	Экология микроорганизмов	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.	Экология микроорганизмов	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