

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  
доцент, к.с.- х.н.  
А.А. Макаренко

«22» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микробиология**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность подготовки  
**«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная**

Краснодар  
2023

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26.07.2107 г. № 699

Автор:

К. вет. н., доцент



А.С. Тищенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии от 27.04.2023 г., протокол №9

Заведующий кафедрой



А. Шевченко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета Агронимии и экологии, протокол от 15 мая 2023 г. № 5

Председатель методической комиссии, старший преподаватель кафедры общего и орошаемого земледелия



Е. С. Бойко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы канд. биол. наук, доцент



В. В. Казакова

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах по общей микробиологии (морфологии, физиологии, систематике и экологии микроорганизмов), представлений о распространении микроорганизмов в разных типах почв и сопряженных с ними субстратах, привитие навыков анализа микробных сообществ и изучение методов научных исследований в области сельскохозяйственной микробиологии.

Задачи:

- изучение особенностей биологии, экологии и эволюции микроорганизмов;
- приобретение практических навыков для изучения строения бактерий и микроскопических грибов, генетики микроорганизмов, тинкториальных, культуральных, биохимических, патогенных свойств, антигенной структуры;
- изучение роли микробов в превращении веществ в природе и эффекты действия факторов систематики, морфологии и физиологии, широты распространения микроорганизмов в природе внешней среды на прокариотические клетки;
- изучение состояния микробного комплекса почвы, микрофлоры растений, органических удобрений и биопрепаратов.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК – 5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

«Микробиология» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению по направлению подготовки 35.03.04 Агротехнология, профилю подготовки «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

## 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	53	-
в том числе:		
- аудиторная,		
по видам учебных занятий	53	-
- лекции	22	-
- практические	28	-
- внеаудиторная	3	-
- зачет	3	-
<b>Самостоятельная работа</b>	55	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/3</b>	<b>-</b>

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают **экзамен**.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре по учебному плану очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины:

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<p><b>История развития микробиологии: основные этапы содержания</b></p> <p>Предмет и значение микробиологии. Краткая история развития микробиологии, два периода в развитии микробиологии: морфологический период (работы А. В. Левенгука, М. М. Тереховского, Д. С. Самойловича и др.); физиологический период (работы Л. Пастера, Р. Коха, И. Мечникова). Современный этап. Основные направления исследований в микробиологии: медицинская, ветеринарная, санитарная, техническая, сельскохозяйственная, природоведческая, биотехнология и др. Работы С. Н. Виноградского, В. Л. Омелянского, М. Бейеринка. Работы Е. Н. Мишустина. Д.И. Никитина, Д.Г. Звягинцева, Г. А. Заварзина и других</p>	ОПК-1 ОПК-5	4	2	5	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	ученых. Основные направления исследований микробиологии почв: географический, вертикально-ярусный, локусный, сукцессионный, популяционный, структурно-функциональный, генетический и др.					
2	<p><b>Современная систематика прокариотных микроорганизмов, микромицетов и вирусов</b></p> <p>Понятие систематики, классификации, идентификации и номенклатуры микроорганизмов. Принципы классификации бактерий по Берджи и геносистематики, основные таксоны, цитология, морфология и номенклатура бактерий. Нетипичные формы бактерий: риккетсии, хламидии, цианобактерии, актиномицеты, микобактерии. Иерархия таксонов. Понятие вида, клона, штамма, био-, серовара. Проблемы систематики прокариот. Общая характеристика: строение, размножение, тип питания, номенклатура микромицетов. Свойства грибов общие с растениями и животными, специфические свойства грибов. Принципы классификации и основные таксоны. Экологические группы грибов. Особенности строения и экологии дрожжей. Открытие и строение вирусов. Особенности вирусов растений.</p>	ОПК-1 ОПК-5	4	2	5	
3	<p><b>Физиология микроорганизмов</b></p> <p>Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микро-</p>	ОПК-1 ОПК-5	4	2	5	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	бов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания и получения энергии микроорганизмами: фото- и хемотрофы, авто- и гетеротрофы, лито- и органотрофы, примеры. Бактериальный фото- и хемосинтез. Открытие и значение. Типы биологического окисления (брожение, дыхание, анаэробное дыхание). Определение, биохимическая сущность. Спиртовое, молочно-, маслянокислое и метановое брожение, аэробное и анаэробное дыхание, определение, химизм, возбудители, практическое значение.					
4	<b>Распространение микроорганизмов в природе</b> Микрофлора почв, воды, воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы. Классификация почвенных микроорганизмов, эколого-трофические группы (С.Н.Виноградский, Е.Н. Мишустин). Распределение микроорганизмов по почвенному профилю. Вода, как естественная среда обитания микроорганизмов, Микробиологические показатели загрязненности воды. Механизмы самоочищения воды. Санитарно-показательные микроорганизмы для воздуха. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5
5	<b>Формы взаимоотношений микроорганизмов</b> Сообщество микроорганизмов. Трофические связи.	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ. Симбиоз, его формы. Метаболические связи. Мутуализм, комменсализм, паразитизм, примеры. Антагонизм. Антибиотики. Определение и классификация антибиотиков. Единица действия антибиотика. Другие формы взаимоотношений организмов: синергизм, сателлизм, протокооперация, синтрофия, хищничество.					
6	<b>Превращение микроорганизмами соединений углерода</b> Типы биологического окисления органических веществ микробами. Основные типы брожения. Аэробное окисление клетчатки. Неполное окисление и соокисление органических веществ. Брожение, дыхание и анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы водорода. Механизмы биологического окисления, их эволюция и примеры. Спиртовое брожение, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Химизм, возбудители, практическое значение разных типов брожения. Аэробное и анаэробное окисление клетчатки – звено круговорота углерода в природе.	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5
7	<b>Превращение микроорганизмами соединений азота</b> Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Превращение соединений серы и фосфора. Распространение	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	различных форм азота в природе. Круговорот азота в почве и водоемах, основные стадии, возбудители, оптимальные условия превращения соединений азота, практическое значение для земледелия. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты.					
8	<b>Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и других элементов</b> Основные стадии превращения соединений серы микроорганизмами. Сульфатация и десульфатация. Возбудители этих процессов в почве и водоемах. Значение серобактерий и анаэробных фотосинтезирующих бактерий в детоксикации сероводорода. Минерализация фосфорсодержащих органических соединений микроорганизмами.	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5
9	<b>Микроорганизмы и растения</b> Растения-эдификаторы и микроорганизмы-консорты. Эпифитные микроорганизмы. Микрофлора ризопланы и ризосферы растений. <u>Консорция</u> как совокупность популяций, жизнедеятельность которых определяется центральным видом – эдификатором. Консорты и концентры Биотрофы, эккрисотрофы, сапротрофы. Экологические особенности эпифитов. Динамика развития микрофлоры ризопланы. Ризосферный эффект. Агрonomически полезные формы микроорганизмов прикорне-	ОПК-1 ОПК-5	4	2		5



№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	вой зоны. Биопрепараты на основе фиксаторов азота, антагонистов фитопатогенов, паразитов вредителей растений.					
10	<p><b>Микроорганизмы и почвообразование. Микрофлора почв различных типов</b></p> <p>Развитие представлений о почве как живом объекте окружающей человека среды. Работы С. Н. Виноградского («Микробиология почвы»), В. Л. Омелянского, М. Бейеринка, С. Ваксмана (« Soil Microbiology») и других ученых. Отечественные школы почвенных микробиологов, работы Е. Н. Мишустина, Н. А. Красильникова, Г. А. Заварзина, Д. Г. Звягинцева, В. Т. Емцева, В. К. Шильниковой, Т. Г. Добровольской и др. Основные направления развития и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв различных типов. Биодиагностика почв. Микробная биомасса и метаболиты, распад первичных минералов и возникновение вторичных. Накоплением гумуса – специфического вещества почвы. Численность и качествен-</p>	ОПК-1 ОПК-5	4	2	5	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самостоятельная работа
	ный состав микробоценозов почв разных типов. Биодиагностика почв, основные направления исследований. Биоразнообразие, экологические мишени.					
11	<b>Влияние агроприемов на почвенную микрофлору</b> Влияние способов обработки, удобрений, пестицидов, севооборотов на почвенную микрофлору. Механическая обработка почвы. Работы В.Р.Вильямса, Т.С.Мальцева и других исследователей. Мелиорация. Влияние влажности почвы на микрофлору. Химическая мелиорация. Минерализация органических веществ: аммонификация, гидролиз клетчатки, лигнина, других полимеров. Пестициды, трансформация микроорганизмами, коэффициент безопасности. Синтетические химические соединения (ксенобиотики) и их детоксикация микроорганизмами. Почвоутомление: причины и последствия. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.	ОПК-1 ОПК-5	4	2		2
	Внеаудиторная контактная работа					3
<b>Итого</b>				<b>22</b>		<b>55</b>

**Содержание и структура дисциплины: лабораторные занятия по формам обучения**

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки
1	Микробиологическая лаборатория и ее задачи. Микроскоп и работа с ним. Морфология шаровидных форм бактерий. Техника безопасности в лаборатории. Методы исследований, применяемые в микробиологической практике.	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
2	Морфология палочковидных и извитых форм бактерий. Методы окраски бактерий: простые и дифференциальные	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
3	Морфология актиномицетов. Морфология микромицетов	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
4	Питание микроорганизмов.	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
5	Изучение микроорганизмов объектов среды	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
6	Учет результатов анализа воздуха, воды, почвы	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
7	Изучение чистой культуры бактерий	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
8	Учет результатов опыта предыдущего занятия. Изучение возбудителей брожения	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
9	Изучение возбудителей брожения, и неполного окисления органических	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
10	Тематическая аттестация	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
11	Изучение основных микробиологических процессов в почве. Постановка опыта.	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
12	Учет результатов опыта по выявлению микробиологических процессов в почве..	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
13	Учет результатов опыта по выявлению микробиологических процессов в почве.	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
14	Изучение микрофлоры растений. Биологические препараты в растениеводстве	ОПК-1 ОПК-5	4	2	
<b>Итого</b>				<b>28</b>	

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

1. Терехов В. И. Физиология и генетика бактерий : учеб. пособие / В. И Терехов, А. С. Тищенко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 130 с.

2. Терехов В.И., Тищенко А.С. Сердюченко И.В. Физиология бактерий (учебное пособие). – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 70 с.

3. Тищенко А. С. Микробиология: специальная часть : учеб.-метод. пособие / А. С. Тищенко, Е. Н. Новикова, А. Р. Литвинова. – Краснодар : КубГАУ – 2019. – 68 с.

1. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112044> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Госманов, Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45680> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 624 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125742> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1540-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109627> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Госманов, Р.Г. Микология и микотоксикология : монография / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3820-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116372> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Савельев, В.А. Растениеводство : учебное пособие / В.А. Савельев. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-2225-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112052> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<b>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</b>	
1	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1	Химия

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
1	Неорганическая и органическая
1	Физика
1,2	Ботаника
2	Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия
2	Агрометеорология
2	Сельскохозяйственная экология
2	Учебная практика Ознакомительная практика
3	Общая генетика
4	Физиология и биохимия растений
4	Микробиология
4	Основы биотехнологии
5	Мелиорация
5,6	Растениеводство
7	Основы селекции и семеноводства
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК – 5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>	
4	Микробиология
4	Методика опытного дела
4	Основы биотехнологии
4	Учебная практика Технологическая практика
7	Производственная практика Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* Этап формирования компетенций соответствует номеру семестра

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агро-	Не владеет знаниями и имеет фрагментарные представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для	Имеет поверхностные знания и неполные представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных	Знает на высоком уровне и имеет сформированные систематические представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин,	Опрос, доклад, реферат, тестовые задания, контрольные задания  Компетентностно-ориентированные задания,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
номии	решения типовых задач в области агрономии	необходимых для решения типовых задач в области агрономии	дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	необходимых для решения типовых задач в области агрономии	кейс-задания
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Не умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Умеет на низком уровне использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Умеет на достаточном уровне, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	На высоком уровне сформированное умение использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	
ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Отсутствие навыков применения информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Фрагментарное владение навыками применения информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Успешное и систематическое владение навыками применения информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	
<b>ОПК – 5 – Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>					
ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии	Не умеет проводить экспериментальные исследования в области агрономии под руководством специалиста более высокой квалификации	Умеет на низком уровне проводить экспериментальные исследования в области агрономии под руководством специалиста более высокой квалификации	Умеет на достаточном уровне проводить экспериментальные исследования в области агрономии под руководством специалиста более высокой квалификации	На высоком уровне сформированное умение проводить экспериментальные исследования в области агрономии под руководством специалиста более высокой квалификации	Опрос, доклад, реферат, тестовые задания, контрольные задания  Компетентностно-ориентированные задания, кейс-задания
ОПК-5.2 Ис-	Не умеет ис-	Умеет на	Умеет на	На высоком	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
пользует классические и современные методы исследования в агрономии	пользовать классические и современные методы исследования в агрономии	низком уровне использовать классические и современные методы исследования в агрономии	достаточном уровне использовать классические и современные методы исследования в агрономии	уровне сформированное умение использовать классические и современные методы исследования в агрономии	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Примерные задания для контрольной работы**

##### **Вариант 1**

1. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (денитрификация).
2. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
3. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики.

##### **Вариант 2**

1. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.
2. Классификация питательных сред, примеры.
3. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.

##### **Вариант 3**

1. Стадии круговорота азота в почве: возбудители, условия протекания и значение этих процессов в земледелии.
2. Способы передачи генетической информации у бактерий
3. Антибиотики бактерий. Актино- и микромикетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.

##### **Вариант 4**

1. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
2. Маслянокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
3. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое значение.

##### **Вариант 5**

1. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
2. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
3. Молочнокислое брожение, химизм, возбудители, значение.

##### **Вариант 6**

1. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
2. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.
3. Биологические земледобрильные препараты.

##### **Вариант 7**

1. Требования предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
2. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
3. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.

##### **Вариант 8**

1. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.
2. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
3. Понятие о микрофлоре фило-, ризопланы и ризосферы. Методы ее выделения. Ризосферный эффект.

#### Вариант 9

1. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
2. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
3. Антагонизм, его формы, экологическое значение, примеры.

#### Вариант 10

1. Нитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
2. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
3. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений

### Пример тестовых заданий

Микробиология о структуре, метаболизме, генетике, экологии микроорганизмов называется ###.

[общей микробиологией]

Наука об изучении роли микроорганизмов для почвы и растений называется ###.

[сельскохозяйственной микробиологией]

Основные группы прокариотических микроорганизмов:

# бактерии

# актиномицеты

# цианобактерии

грибы

дрожжи

Основные группы эукариотических микроорганизмов:

# грибы

# дрожжи

бактерии

актиномицеты

цианобактерии

Микроорганизмы не имеющие клеточного строения:

\* вирусы

грибы

бактерии

дрожжи

актиномицеты

Основные группы микроорганизмов:



# грибы  
# бактерии  
# дрожжи  
# вирусы  
пептидогликан

Период развития микробиологии с конца 17 в. до середины 19 в. называется ###.  
[морфологическим]

Период развития микробиологии со второй половины 19 в. называется ###.  
[физиологическим]

Основоположниками физиологического (второго) периода развития микробиологии являются:

Антоний Левенгук  
# Луи Пастер  
# Роберт Кох  
С.Н. Виноградский  
И.И. Мечников

Период развития микробиологии со второй половины 20 в. называется ###.  
[современным периодом]

Виды микроорганизмов объединяют в:

\* роды  
классы  
отделы  
царства

Роды микроорганизмов объединяют в:

классы  
\* семейства  
отделы  
царства

Семейства микроорганизмов объединяют в:

классы  
отделы  
\* порядки  
царства

### **Примерные темы рефератов**

1. История развития почвенной микробиологии
2. Направление работ основателей микробиологии В. Н. Высоковича, С. Н. Вышелеского, 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. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов
6. Учение об изменчивости и наследственности микроорганизмов. Формы изменчивости
7. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение
8. Систематика бактерий, микромицетов. Принципы классификации на таксоны. Морфология, цитология и типы питания микробов
9. 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
10. Вторичные метаболиты микроорганизмов, их практическое значение. Микроорганизмы-продуценты стимулятора роста растений
11. Микрофлора воды, содержание микроорганизмов в воде различного происхождения
12. Микрофлора почвы. Работы С. Н. Виноградского и Е. Н. Мишустина
13. Микроорганизмы почвы, воздуха, воды. Показатели загрязненности объектов среды. Формы взаимоотношений микробов
14. Антибиотические препараты в земледелии
15. Участие микроорганизмов в созревании навоза, компостов. Микробные сукцессии при заготовке органических удобрений
16. Влияние температуры, радиации и осмотического давления на микробные популяции
17. Зоомикробный комплекс почвы
18. Стадии круговорота азота в почве: возбудители, условия протекания и значение этих процессов в земледелии
19. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики
20. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (азотфиксация)
21. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (аммонификация)
22. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (нитрификация)
23. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (денитрификация)
24. Неполное окисление органических веществ - источник получения органических кислот, витаминов и других соединений
25. Микробиологические стадии круговорота азота в почве. Влияние этих процессов на корневое питание растений
26. Микробиологические стадии превращения соединений серы
27. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени
28. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор
29. Интродукции микробных популяций в агроценозы
30. Влияние обработки почвы на ее биологическую активность
31. Инициированное микробное сообщество – метод оценки биологической активности почвы
32. Биопрепараты землеудобрительные. Пути повышения их активности
33. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

### **Примерные 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 земледобрильные. Пути повышения их активности
11. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

#### **Примерные вопросы к устному опросу:**

1. Назовите правила работы в микробиологической лаборатории.
2. Расскажите устройство микроскопа?
3. Назовите морфологические особенности кокковидных форм бактерий.

#### **Примерные кейс-задания**

1. Студенту дали задание окрасить культуру стрептококка простым методом и по методу Грама. Какой краситель при простом методе он должен применять, чтобы цвет бактерий соответствовал цвету окраски по Граму и какой это должен быть цвет?
2. Студенту дали задание определить подвижность микроорганизмов путем посева в общеупотребительную питательную среду. В какую среду студент должен произвести посев и каким методом он будет это делать?
3. Студенту дали задание получить разведение 1:10000 исследуемой почвы, для дальнейшего определения ОМЧ, как он должен это сделать?

#### **Компетентностно-ориентированные задания**

**Тема: Идентификация чистой культуры бактерий. Антибиотики и методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам**

1. В хозяйство пришли результаты экспертизы из бактериологической лаборатории. Какие выводы сделает обучающийся по результатам экспертизы.

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность	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 исследовании трупов поросят лаборатория выделила E.Coli III O35 и Ent. faecalis. Какое заболевание по данным экспертизы регистрируется в данном хозяйстве?

3. Лаборатория дала следующую экспертизу по чувствительности выделенной микрофлоры к антибиотикам. Какими препаратами обучающийся будет проводить лечение.

№ п/п	Антибактериальные препараты	E.coli O 35	Ent.faecalis
1	Цефазолин		+20
2	Энрофлоксацин		
3	Левомецетин		
4	Тетрациклин		
11	Доксилокс		
12	Доксициклин		
13	Гентамицин	+30	
14	Амоксициллин	+27	
15	Азитромицин		
16	Канамицин		
17	Азлоциллин		+29
18	Ампициллин		+20
19	Тилозин		
20	Рифамицин		

4. Из материала в лаборатории были выделены грамотрицательные подвижные палочки, на средах Эндо, Левина и Клиглера образующие типичный для эшерихий рост. Какую серологическую реакцию необходимо провести, чтобы установить серогрупповую принадлежность эшерихий?

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Микробиология»**

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. Номенклатура.
7. Принципы классификации царства Procaryotae. Назвать отделы и классы. Методы определения типа клеточной стенки бактерий.
8. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.
9. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.
10. Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
11. Морфологические группы бактерий.
12. Риккетсии, микоплазмы, хламидии .Общая характеристика, экология.
13. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
14. Царство Mycota, отделы и классы.
15. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
16. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
17. Особенности строения клеток микромицетов.
18. Открытие и строение вирусов.
19. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.
20. Молликуты. Экологические ниши и значение.
21. Химический состав клеток микроорганизмов: органогенные элементы, роль серы, фосфора, микроэлементов. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в клетках микробов.
22. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов.
23. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.

24. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
25. Классификация питательных сред, примеры.
26. Механизмы биологического окисления, примеры
27. Типы биологического окисления, примеры.
28. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
29. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
30. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
31. Способы передачи генетической информации у бактерий.
32. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
33. Молочнокислородное брожение, химизм, возбудители, значение.
34. Маслянокислородное брожение, химизм, возбудители, значение.
35. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
36. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
37. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.
38. Симбиоз, его формы, экологическое значение, примеры.
39. Антагонизм, его формы, экологическое значение, примеры.
40. Антибиотики: открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков. Синтез антибиотиков в почве.
41. Антибиотики бактерий. Актино- и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
42. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
43. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
44. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
45. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
46. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.
47. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
48. Нитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
49. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
50. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.
51. Биологические земледобрительные препараты.
52. Участие микроорганизмов в круговороте соединений серы, фосфора.
53. Понятие о микрофлоре фило-, ризопланы и ризосферы. Методы ее выделения. Ризосферный эффект
54. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей. Биопрепараты для защиты растений, примеры.
55. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
56. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы. Биологические механизмы термофилии.
57. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.
58. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.
59. Отношение микроорганизмов к кислороду: облигатные аэробы и анаэробы, факультативные анаэробы, аэротолерантные и микроаэрофильные микроорганизмы, примеры.
60. Механизмы устойчивости микробных популяций в экстремальных условиях.
61. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, гумусообразовании.
62. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
63. Микрофлора почв различных типов
64. Влияние способов обработки на микрофлору почвы

65. Влияние удобрений на микрофлору почвы
66. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
67. Влияние севооборота и мелиорации на почвенную микрофлору
68. Методы оценки численности и биомассы микроорганизмов почвы
69. Кометаболизм (соокисление) как механизм детоксикации ксенобиотиков
70. Агротомически полезные формы микроорганизмов, примеры
71. Коэффициент безопасности, его использование для оценки экологической безопасности применения химпрепаратов в земледелии
72. Микробная сукцессия в почве. Коэффициент сукцессии
73. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений
74. Концепции и принципы почвенной микробиологии
75. Биоремедиация почв, роль почвенного микробного комплекса.
76. Вирусные болезни растений.
77. Возбудители и бактериальные болезни овощных культур.
78. Вирусные болезни плодовых культур.
79. Возбудители и грибковые болезни овощных культур.
80. Болезни винограда и виноградной лозы.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Проводится согласно с Положением системы менеджмента качества нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

#### **Устный опрос**

**Устный опрос** – метод, контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и обучающимся посредством получения от обучающегося ответов на заранее сформулированные вопросы.

#### **Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.**

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 обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть 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 «**отлично**» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

#### **Доклад**

Доклад – это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследова-

дований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний.

Цель подготовки доклада:

- сформировать научно-исследовательские навыки и умения у обучающегося;
- способствовать овладению методами научного познания;
- освоить навыки публичного выступления;
- научиться критически мыслить.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

### Критерии оценки знаний при выполнении доклада:

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без дополнительной литературы. Не все выводы сделаны или не все обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представленная информация не систематизирована или непоследовательна. Используются 1-2 профессиональных термина	Представленная информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы информационные технологии. Более 4 ошибок в представляемой информации	Использованы информационные технологии частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представленной информации	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и пояснений

### Реферат

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы обучающихся с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

## Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

### Критерии оценки реферата

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 её 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.

### Тестовые задания

Тестовые задания используются для промежуточной и итоговой проверки знаний обучающихся. В итоговый тест входят вопросы по всем пройденным темам. Вопросы теста позволяют определить знания обучающихся по основным проблемам, понятиям дисциплины. Цель данного



метода состоит в проверке знаний и умений обучающихся, достижении учащимися базового уровня подготовки, овладении обязательным минимумом содержания дисциплины. Кроме того, тестовые задания выполняет обучающие и развивающие функции, позволяя обучающим систематизировать имеющиеся знания и правильно расставить смысловые акценты в большом объеме пройденного материала.

### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

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

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

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

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

### **Контрольные задания**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Контрольное задание может состоять из теоретического вопроса, практического задания или нескольких заданий (как теоретических, так и практических), в которых обучающийся должен проанализировать и дать оценку конкретной ситуации или выполнить другую аналитическую работу.

### **Критерии оценки знаний обучающегося при написании контрольной работы**

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.

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 «*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 «*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.

### **Компетентностно-ориентированные задания**

Компетентностно-ориентированные задания используются для контроля умений обучающегося выполнять обобщенные трудовые функции в рамках заявленных компетенций в условиях приближенных к реальной профессиональной деятельности (принятие решений, обоснование набора действий в определенной ситуации).

### **Критерии оценивания выполнения компетентностно-ориентированных заданий**

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

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

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

Отметка «**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 выполняются все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняется анализ ошибок.

### **Кейс-задания**

Кейс-задание является одним из способов эффективного применения теории в реальной жизни через решение учебно-конкретных ситуаций. Кейс-метод предусматривает письменно представленное описание определенных условий из жизни хозяйствующего субъекта, ориентирующее обучающихся на формулирование проблемы и поиск вариантов ее решения.

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 обучающегося присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

### **Критерии оценивания выполнения кейс-задания**

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 студенту 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.

### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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 обучающемуся, 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 экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

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

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112044> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Госманов, Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45680> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 624 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125742> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1540-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109627> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Госманов, Р.Г. Микология и микотоксикология : монография / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3820-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116372> (дата обращения: 09.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная учебная литература

1. Шевченко А.А., Микробиология / А. А. Шевченко, Л. В. Шевченко, О. Ю. Черных и др. / Учебное пособие // ООО «Кавказская типография», 2013 – 592 с.
2. Терехов В. И. Физиология и генетика бактерий : учеб. пособие / В. И Терехов, А. С. Тищенко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 130 с.
3. Тищенко А. С. Микробиология: специальная часть : учеб.-метод. пособие / А. С. Тищенко, Е. Н. Новикова, А. Р. Литвинова. – Краснодар : КубГАУ – 2019. – 68 с.
4. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология : учебник / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 218 с. - (Сред. проф. образование). - ISBN 978-5-16-006616-5, 978-5-16-101073-0 : 429р.
5. Кощаев А.Г. Биотехнология в сельском хозяйстве : учеб. пособие / А. Г. Кощаев; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2014. - 472 с. - МСх. - ISBN 978-5-94672-712-9 : Б/ц 150 экз.
6. Ившина И.В. Большой практикум " Микробиология" : учеб. пособие / И. В. Ившина. - СПб. : Проспект Науки, 2014 . - 108 с. - ISBN 978-5-903090-97-6 : 1189р.
7. Коростелёва Л.А. Структурно-функциональная характеристика микробного комплекса почвы в агроценозе : монография / Л. А. Коростелёва; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2014. - 71 с. - Б/ц 20 экз.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование ресурса	Тематика
---	----------------------	----------

1.	Издательство «Лань»	Универсальная
2.	IPRbook	Универсальная
3.	Znaniium.com	Универсальная
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### Рекомендуемые интернет сайты

1. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU)
2. <http://www.aris.ru/>- аграрная российская информационная система
3. <http://www.mcсrx.ru/> - официальный Интернет – портал Министерства сельского хозяйства России.
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
5. [www.gamaleya.ru](http://www.gamaleya.ru) – ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи.
6. [www.gabrich.com](http://www.gabrich.com) – Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского.
7. [pasteur-nii.spb.ru](http://pasteur-nii.spb.ru) – эпидемиологии и микробиологии имени Пастера
8. [www.medmicrob.ru](http://www.medmicrob.ru) – база данных по общей микробиологии.
9. [biomicro.ru](http://biomicro.ru) – проблемы современной микробиологии.
10. [micro-biology.ru](http://micro-biology.ru) – ресурс о микробиологии для студентов.

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Коростелева Л.А., Основы экологии микроорганизмов/ Л. А. Коростелева, А. Г. Коцаев – СПб:Лань, 2013 ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4872](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4872)) – 240 с.
2. Терехов В.И., Тищенко А.С. Сердюченко И.В. Физиология бактерий (учебное пособие). – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 70 с.
3. Тищенко А. С. Микробиология: специальная часть : учеб.-метод. пособие / А. С. Тищенко, Е. Н. Новикова, А. Р. Литвинова. – Краснодар : КубГАУ – 2019. – 68 с.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-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.

### Перечень лицензионного программного обеспечения

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

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

### 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

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 помещения 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 образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Микробиология	<p>Помещение №312 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; микроскоп — 28 шт.);</p> <p>технические средства обучения (проектор — 5 шт.; блок питания — 5 шт.);</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №314 ВМ, посадочных мест — 28; площадь — 53,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>лабораторное оборудование (микроскоп — 36 шт.);</p> <p>технические средства обучения (блок питания — 5 шт.);</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>Помещение №317 ВМ, площадь — 34,5 кв.м; лаборатория . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 8 шт.; микроскоп — 1 шт.; весы — 3 шт.; дозатор — 5 шт.; центрифуга — 1 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; насос — 1 шт.; калориметр — 3 шт.; мешалка — 1 шт.; термостат — 2 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №1 ВМ, посадочных мест — 150; площадь — 158,5 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №2 ВМ, посадочных мест — 150; площадь — 159,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №307 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 56,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (инкубатор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных</p>	
--	--	--

	<p>мест — 28; площадь — 36,4 кв. м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	---	--