

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

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрохимии и  
защиты растений

И.А. Лебедовский

30.05.2023



**Рабочая программа дисциплины**  
**ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**Направленность**  
**Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК**

**Уровень высшего образования**  
**бакалавриат**

**Форма обучения**  
**очная**

Краснодар  
2023

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 702.

Автор:

кандидат ветеринарных  
наук, доцент



И. В. Сердюченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии от 10.04.2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
доктор ветеринарных наук,  
профессор



А. А. Шевченко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол от 24.05.2023 г. № 9.

Председатель  
методической комиссии  
к. б. н, доцент



Н. А. Москалева

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к. с.-х. н, доцент



А.В. Осипов

# 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Почвенная микробиология» являются: формирование знаний по общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

## Задачи:

- изучение принципов таксономии, морфологии и физиологии микроорганизмов, их роли в круговороте биогенных веществ, влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов;
- изучение экологии микроорганизмов (микрофлоры почвы, воды, воздуха).
- изучение методов микробиологического исследования.

# 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Микробиология» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

**Профессиональный стандарт «Агроном»**, утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.10.2021 г. № 65182.

**Трудовая функция:** Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

## Трудовые действия:

- разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учётом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь от болезней, вредителей и сорняков;
- разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

## 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;

**ПК-1** – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования.

# 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Почвенная микробиология» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК».

# 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (108 ЧАСОВ, 3 ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦЫ)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	65	
в том числе:		
- аудиторная,	62	-
по видам учебных занятий		
- лекции	32	-
- лабораторные	30	-
- внеаудиторная	3	-
- зачет	-	-
- экзамен	3	-
- защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	43	-
в том числе:		
- защита курсовых работ (проектов)	-	-
- прочие виды самостоятельной работы	43	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>-</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается: на очной форме – на 2 курсе, в 3 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Предмет и перспективы развития микробиологической науки</b> 1. Описательный (морфологический) период развития микробиологии. 2. Физиологический период развития микробиологии. 3. Современный этап развития микробиологии.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
2	<b>Современная систематика микроорганизмов</b> 1. Понятие о систематике микроорганизмов. 2. Строение бактериальной клетки.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Пра- кти- чес- кие зая- тия	Ла- бора- тор- ные зая- тия	Са- мос- тоя- тель- ная ра- бо- та
	3. Морфология бактерий. 4. Царство Prokarya. Отделы и классы. 5. Царство Vira. Критерии систематики и размножение вирусов. 6. Царство Mucota. Отделы и классы.						
3	<b>Генетика микроорганизмов</b> 1. Наследственные факторы микроорганизмов. 2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. 3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и геновая инженерия в микробиологии.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
4	<b>Физиология микроорганизмов</b> 1. Химсостав клеток микроорганизмов. 2. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. 3. Типы питания и получения энергии микроорганизмами. 4. Отношение микроорганизмов к кислороду. 5. Ферменты микроорганизмов. 6. Основные методы культивирования микроорганизмов.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
5	<b>Микроорганизмы и окружающая среда.</b> 1. Влияние влажности на микроорганизмы. 2. Температура и ее значение для микроорганизмов. 3. Кислотность среды и микроорганизмы. 4. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду и гидростатическому давлению. 5. Влияние химических веществ на микроорганизмы. 6. Взаимоотношения микроорганизмов.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
6	<b>Формы взаимоотношений микроорганизмов</b> 1. Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин. 2. Комменсализм и его характеристика. 3. Мутуалистические отношения.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Пра- кти- чес- кие зая- тия	Ла- бора- тор- ные зая- тия	Са- мос- тоя- тель- ная ра- бо- та
	4. Нейтрализм, амменсализм. 5. Конкуренция. 6. Классификация межвидовых связей в со- обществе.						
7	<b>Микрофлора воды, воздуха, навоза.</b> 1. Распространение микроорганизмов в воде. 2. Сточные воды и их очистка. 3. Микрофлора воздуха. 4. Микрофлора навоза.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
8	<b>Микрофлора почвы.</b> 1. Количественный и видовой состав микро- организмов почвы. 2. Принципы исследования почвенной мик- рофлоры. 3. Нюансы управления микробиотическими процессами в почве.	ОПК-1 ПК-1	3	4	-	-	2
9	<b>Методы определения микрофлоры почвы.</b> 1. Прямой подсчёт микроорганизмов под оп- тическим микроскопом. 2. Прямой подсчёт микроорганизмов под оп- тическим микроскопом. 3. Метод посева на твердые питательные сре- ды. 4. «Репарационный» метод определения мик- рофлоры 5. Метод титра.	ОПК-1 ПК-1	3	4	-	-	2
10	<b>Превращение соединений углерода микро- организмами</b> 1. Общая характеристика процессов броже- ния. 2. Основные типы брожения. 3. Аэробное окисление клетчатки. 4. Неполное окисление и соокисление органи- ческих веществ.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
11	<b>Превращение микроорганизмами соедине- ний азота, серы, фосфора, железа</b> 1. Основные стадии круговорота азота. 2. Аммонификация, возбудители, значение процесса. 3. Нитрификация, возбудители, значение про-	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Пра- кти- чес- кие заня- тия	Ла- бора- тор- ные заня- тия	Са- мос- тоя- тель- ная ра- бо- та
	цесса. 4. Денитрификация, возбудители, значение процесса. 5. Азотфиксация, возбудители, значение процесса. 6. Превращение микроорганизмами фосфора, железа и серы.						
12	<b>Микроорганизмы и растения. Биопрепараты в земледелии</b> 1. Консорция и эдификатор. 2. Эпифитные микроорганизмы растений. 3. Ризосферные микроорганизмы растений. 4. Микориза растений. 5. Биопрепараты в земледелии.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
13	<b>Микроорганизмы и почвообразование.</b> 1. Роль микроорганизмов в почвообразовании. 2. Микрофлора почв.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
14	<b>Влияние агроприемов на почвенную микрофлору</b> 1. Влияние способов обработки на почвенную микрофлору. 2. Действие удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы. 3. Влияние пестицидов на почвенную микрофлору. 4. Влияние севооборотов и почвоутомление.	ОПК-1 ПК-1	3	2	-	-	2
15	<b>Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории.</b> 1. Правила работы в микробиологической лаборатории. 2. Устройство микроскопа и правила работы с ним. 3. Объектив, его виды, характеристика, значение.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
16	<b>Основные методы микроскопии и исследования клеток микроорганизмов.</b> 1. Основные методы микроскопии. 2. Методы исследования клеток микроорганизмов.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Пра- кти- чес- кие зая- тия	Ла- бора- тор- ные зая- тия	Са- мос- тоя- тель- ная ра- бо- та
17	<b>Изучение клеток микроорганизмов.</b> 1. Фиксированные препараты микроорганизмов. 2. Методы окраски препаратов микроорганизмов. 3. Классификация красителей. 4. Сущность метода окраски по Граму.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
18	<b>Морфология и строение бактерий.</b> 1. Морфология шаровидных форм бактерий (зарисовать). 2. Морфология палочковидных форм бактерий (зарисовать). 3. Морфология извитых форм бактерий (зарисовать). 4. Типы жгутикования и механизмы движения бактерий (зарисовать).	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
19	<b>Изучение морфологии актиномицетов и микромицетов.</b> 1. Характеристика актиномицетов и их морфология (зарисовать). 2. Характеристика микромицетов (грибов) и их морфология (зарисовать). 3. Характеристика дрожжей и их морфология (зарисовать).	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
20	<b>Питание микроорганизмов.</b> 1. Классификация питательных сред. 2. Методы стерилизации посуды, питательных сред, инструментов. 3. Оборудование и аппаратура для культивирования микроорганизмов.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
21	<b>Изучение микроорганизмов объектов среды (воздуха, воды, почвы).</b> 1. Микробиологический анализ воздуха. 2. Микробиологический анализ воды и почвы.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
22	<b>Учет результатов микробиологического анализа воздуха, воды, почвы.</b> 1. Подсчет колоний на питательных средах и расчет количества микроорганизмов в 1м3. 2. Подсчет колоний на питательных средах и	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2



№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Пра кти- чес- кие зая ния	Ла- бора тор- ные зая ния	Са- мос тоя- тель ная ра- бо- та
	расчет количества микроорганизмов в 1 мл воды или 1 гр. почвы. 3. Пересев бактерий на МПА или МПБ для изучения выделенной чистой культуры.						
23	<b>Изучение чистой культуры бактерий.</b> 1. Характеристика бактериальных колоний. 2. Описание характера роста бактерий в пробирках на МПА и МПБ. 3. Изучение морфологии чистой культуры бактерий. 4. Проведение определения чувствительности чистой культуры бактерий к антибиотикам.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
24	<b>Учет результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам.</b> 1. Общая характеристика антибиотиков. 2. Свойства антибиотиков. 3. Учет чувствительности бактерий к антибиотикам.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	2
25	<b>Изучение возбудителей спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения.</b> 1. Возбудители спиртового брожения. 2. Возбудители молочнокислого брожения. 3. Возбудители маслянокислого брожения.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	1
26	<b>Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.</b> 1. Основные стадии превращения соединений азота с участием микроорганизмов. 2. Постановка опыта по выявлению основных микробиологических процессов в почве. 3. Постановка опыта по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы. 4. Постановка опыта по выявлению нитрифицирующей активности почвы. 5. Постановка опыта по выявлению денитрифицирующей активности почвы. 6. Постановка опыта по выделению свободно живущих азотфиксаторов из почвы. 7. Постановка опыта по выделению аэробных	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Пра- кти- чес- кие заня- тия	Ла- бора- тор- ные заня- тия	Са- мос- тоя- тель- ная рабо- та
	окислителей клетчатки из почвы. 8. Изучение процесса мобилизации фосфора из органических фосфатов.						
27	<b>Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.</b> 1. Основные стадии превращения соединений азота с участием микроорганизмов. 2. Постановка опыта по выявлению основных микробиологических процессов в почве. 3. Постановка опыта и учет по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы. 4. Постановка опыта и учет нитрифицирующей активности почвы. 5. Постановка опыта и учет денитрифицирующей активности почвы. 6. Постановка опыта по выделению свободно живущих азотфиксаторов из почвы и учет опыта. 7. Постановка опыта и учет выделения аэробных окислителей клетчатки из почвы. 8. Изучение процесса мобилизации фосфора из органических фосфатов и его учет.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	1
28	<b>Изучение микрофлоры филло- и ризопланы растений.</b> 1. Сущность метода последовательного отмывания корней (по Теппер). 2. Проведение учета микрофлоры филло- и ризопланы растений.	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	1
29	<b>Биопрепараты в земледелии и защите растений.</b> 1. Биопрепараты для борьбы с фитопатогенами. 2. Характеристика бактериальных препаратов. 3. Характеристика вирусных препаратов. 4. Характеристика грибных препаратов. <b>Определение активности некоторых био-</b>	ОПК-1 ПК-1	3	-	2	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Пра кти- чес- кие зая ния	Ла- бора тор- ные зая ния	Са- мос тоя- тель ная ра- бо- та
	<b>препаратов.</b> 1. Экспресс-метод определения жизнеспособности клеток клубеньковых бактерий в сухом нитрагине (по Шильниковой, Сигуте). 2. Определение числа клеток азотобактера в азотобактерине.						
<b>Итого</b>				<b>32</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>43</b>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Сердюченко И.В. Микробиология: лекционный курс по дисциплине для студентов факультета «Защита растений». КРАСНОДАР: КГАУ, 2013. – 85 с.
2. Сердюченко И.В., Литвинова А.Р., Коростелева Л.А. Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «МИКРОБИОЛОГИЯ» для студентов факультета «ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ». КРАСНОДАР: КГАУ, 2013. – 60 с.
2. КОРОСТЕЛЁВА Л.А. Структурно-функциональная характеристика микробного комплекса почвы в агроценозе : монография / КОРОСТЕЛЁВА Л.А. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2014. - 71 с. - Б/ц 20 экз. - 1 экз.
3. МУДРЕЦОВА-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена : учебник / МУДРЕЦОВА-Висс К.А., Дедюхина В.П. - [4-е изд., испр. и доп.]. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 399 с.: ил. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-8199-0350-6; 978-5-16-003263-4 : 191р. - 4 экз.
4. МИКРОБИОЛОГИЯ : учебник / [О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно]. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 286 с.: ил. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-16-002422-6 : 259р. - 5 экз.
5. МИКРОБИОЛОГИЯ : учебник / [О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно]. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 286 с.: ил. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-16-002422-6 : 209р. - 1 экз.

## **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 компе-
----------------	--

	тенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<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	Неорганическая химия
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Математика и математическая статистика
1	Физика
1	Информатика
2	Химия аналитическая
2	Ботаника
2	Агрометеорология
2	Учебная практика / Ознакомительная практика
3	Механизация растениеводства
3	Химия органическая
3	<i>Микробиология</i>
4	Сельскохозяйственная экология
4	Химия физическая и коллоидная
7	Геодезия
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования</b>	
2	Учебная практика / Ознакомительная практика
3	<i>Микробиология</i>
3	Общее почвоведение
3	Основы научных исследований
4	Учебная практика / Технологическая практика
5	Агрочесоведение
7	Методы почвенных исследований
7	Методы агрохимических исследований
8	Физико-химические методы анализа
8	Производственная практика / Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

*\*Этап формирования компетенции соответствует номеру семестра*

## 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)	
<b>ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
<b>Знать:</b> основные законы естествонауч-	<b>Обучающийся не знает:</b> основные за-	<b>Обучающийся на минимальном уровне</b>	<b>Обучающийся знает:</b> основные законы есте-	<b>Обучающийся на высоком уровне зна-</b>	Устный опрос Реферат

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p>коны естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p> <p><b>Не умеет:</b> принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками определения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p><b>знает:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p> <p><b>Неуверенно умеет:</b> принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>Имеет слабые навыки:</b> определения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p>ственнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p> <p><b>Умеет:</b> принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p><b>ет:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p> <p><b>Грамотно умеет:</b> принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>На высоком уровне владеет:</b> навыками определения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.</p>	<p>Доклад</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тестирование</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Экзамен</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ПК-1 – готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования</b>					
<p><b>Знать:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.</p> <p><b>Иметь навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулиро-</p>	<p><b>Обучающийся не знает:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные</p> <p><b>Не умеет:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.</p> <p><b>Не имеет навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов</p>	<p><b>Обучающийся на минимальном уровне знает:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные</p> <p><b>Неуверенно умеет:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.</p> <p><b>Иметь слабые навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и ста-</p>	<p><b>Обучающийся знает:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные</p> <p><b>Умеет:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.</p> <p><b>Имеет навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов</p>	<p><b>Обучающийся на высоком уровне знает:</b> общепринятые методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, анализировать полученные данные</p> <p><b>Грамотно умеет:</b> проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.</p> <p><b>Имеет отличные навыки:</b> проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Доклад</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тестирование</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Экзамен</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
вания выводов.	опытов, формулирования выводов.	статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов.	опытов, формулирования выводов.	статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов.	

### 7.3. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков

#### Темы и вопросы для устного опроса

##### Тема 1. Предмет и перспективы развития микробиологической науки

1. Описательный (морфологический) период развития микробиологии.
2. Физиологический период развития микробиологии.
3. Современный этап развития микробиологии.

##### Тема 2. Современная систематика микроорганизмов

1. Понятие о систематике микроорганизмов.
2. Строение бактериальной клетки.
3. Морфология бактерий.
4. Царство Procaruota. Отделы и классы.
5. Царство Vira. Критерии систематики и размножение вирусов.
6. Царство Mucota. Отделы и классы.

##### Тема 3. Генетика микроорганизмов

1. Наследственные факторы микроорганизмов.
2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.
3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генная инженерия в микробиологии.

#### Темы рефератов

- 1 Вклад Л.Пастера в развитие микробиологии.
- 2 Вклад Р.Коха в развитие микробиологии.
- 3 Н.А.Красильников - основоположник отечественной актиномицетологии.
- 4 Открытие вирусов Д.И.Ивановским, экология вирусов.
- 5 Типы питания микроорганизмов. Эколого-трофические группы.
- 6 Спиртовое брожение, практическое значение.
- 7 Роль молочнокислых бактерий в силосовании кормов, квашении овощей.
- 8 Значение маслянокислого брожения в круговороте соединений углерода.
- 9 Метановое брожение как возобновляемый источник энергии.
- 10 Антагонизм, его формы и значение для земледелия.
- 11 Открытие первого антибиотика.

- 12 Антибиотики. Классификация и значение.
- 13 Симбиоз, его формы и значение в повышении плодородия почвы.
- 14 Метабиоз, его формы, роль в биологическом круговороте веществ.
- 15 Микрофлора почвы. Работы С.Н.Виноградского и Е.Н.Мишустина.
- 16 Микробиологические стадии круговорота азота в почве.
- 17 Превращение микроорганизмами соединений серы и фосфора.
- 18 Влияние способов обработки почвы на ее микрофлору.
- 19 Влияние удобрений на почвенный микробоценоз
- 20 Влияние абиотических факторов на микроорганизмы.
- 21 Механизмы устойчивости микробов в экстремальных условиях обитания.
- 22 Генетические рекомбинации у бактерий.

### **Темы докладов**

1. Экологические группы грибов.
2. Дрожжи – биологическая характеристика, экология, использование человеком.
3. Спиртовое брожение, значение для пищевой промышленности.
4. Спиртовое брожение, метановое брожение – альтернативные источники энергии.
5. Клостридии - сапротрофы и патогены.
6. Молочнокислое брожение – основа процесса силосования кормов.
7. Молочнокислое брожение – основа получения кисломолочных продуктов.
8. Экология метановых бактерий.
9. Неполное окисление органических веществ – источник получения органических
10. Биопрепараты землеудобрительные.
11. Биопрепараты для защиты растений от болезней и вредителей.
12. Микробиологические процессы переработки растительного сырья.
13. Пробиотики, их использование в животноводстве.
14. Экологические стратегии микробных популяций.
15. Концепции почвенной микробиологии.
16. Функциональная характеристика сапротрофного комплекса почвы.
17. Зоомикробный комплекс почвы.
18. Микроорганизмы воды. Экология, санитарные нормы.
19. Микроорганизмы и растения.
20. Биопрепараты микробного происхождения в ветеринарии.
21. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов.
22. Интродукции микробных популяций в агроценозы.

### **Варианты контрольных работ**

#### *Вариант 1*

1. Что такое микробиология?
2. В каком году был открыт Пастеровский институт?
3. Чем обрабатывают руки, после окончания работы в микробиологической лаборатории?
4. Как называется объектив, между линзой которого и объектом исследования находится воздух?
5. Как называется метод, сущность которого заключается в том, что каплю суспензии наносят на покровное стекло, которое поворачивают каплей вниз и помещают на предметное стекло с лункой так, чтобы капля свободно висела, не касаясь краев и дна лунки?

#### *Вариант 2*



1. Что такое систематика?
2. Биохимические свойства бактерий – это?
3. Во что объединяют отделы микроорганизмов?
4. Какими группами бактерий представлены извитые формы бактерий?
5. Распределение, классификация организмов по группам в соответствии с определенными признаками называется?

#### *Вариант 3*

1. Как называется участие питательного вещества, попавшего в организм, в обмене веществ?
2. Классификация ферментов в зависимости от расположения по отношению к клеткам микроорганизма.
3. Как называется способ питания микроорганизмов, при котором они используют питательные вещества в виде небольших молекул из водного раствора?
4. Как называются бактерии, для которых источником энергии является солнечный свет?
5. Как называется класс ферментов, участвующий в превращении органических соединений в их изомеры?

#### *Вариант 4*

1. Как называется раствор, в котором мало питательных веществ?
2. Как называются организмы, «любящие» высокое осмотическое давление?
3. Как называются «холодолюбивые» организмы, существующие при  $t$  около  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже и погибающие при  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше, для которых  $t$  оптимум лежит в интервале  $5\text{--}15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
4. Как называются микроорганизмы, нуждающиеся в кислороде?
5. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду.

#### *Вариант 5*

1. Какими микроорганизмами представлена микрофлора почвы?
2. Чем очищенную воду обеззараживают для уничтожения патогенных микроорганизмов?
3. Как называется способ отбора проб воздуха для исследования, основанный на активном просасывании воздуха с помощью различных приборов?
4. Что такое коли-индекс?
5. Какие виды микроорганизмов являются санитарно-показательными для микробной обсемененности воздуха?

#### *Вариант 6*

1. Что такое антибиотики?
2. К какой группе методов относится метод определения чувствительности бактерий к антибиотикам с помощью разведения в жидкой питательной среде.
3. Как называется тип действия антибиотиков на бактерии, при котором бактерии не размножаются?
4. Какие микроорганизмы называются чувствительными?
5. Сколько существует подходов к интерпретации результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам?

#### *Вариант 7*

1. Сколько микроорганизмов участвует в почвообразовании?
2. Примером хемосинтеза является деятельность каких бактерий?
3. Благодаря деятельности каких бактерий, для живых организмов становится доступным атмосферный азот?
4. Сколько микробных тел насчитывается в 1г почвы?
5. Какие свойства выросших колоний микроорганизмов исследуют на чашках Петри с отмытыми фрагментами корней растений?

#### *Вариант 8*

1. В каких единицах измеряется численность микроорганизмов в почве?
2. Как называется процесс биохимического окисления аммиака до азотной кислоты?
3. Какие микроорганизмы разлагают клетчатку, лигнин, перегнойные вещества почвы?
4. Для чистой почвы титр кишечной палочки составляет?
5. Токсичными считают почвы, вызывающие угнетение прорастания семян на какой процент?

#### *Вариант 9*

1. Что такое вспашка?
2. Как называются пестициды, используемые для борьбы с грибковыми заболеваниями?
3. Накопление какого вещества в почве вызывает ее утомления, которое возникает в том случае, когда один и тот же вид растений долго выращивается на одном месте?
4. Какие овощи наиболее чувствительны к собственным корневым выделениям?
5. Носителями в рецептурных формах биопрепаратов являются инертные ингредиенты, от которых часто зависит срок годности и отчасти эффективность. Какие вещества являются такими ингредиентами-наполнителями?

#### *Вариант 10*

1. Как называется прием отвальной обработки, обеспечивающий оборачивание, крошение, рыхление, частичное перемешивание почвы, подрезание подземных органов растений, удобрений, возбудителей болезней и вредителей культурных растений рабочими органами отвальных и дисковых плугов?
2. Как называются пестициды, используемые для борьбы с бактериальными заболеваниями?
3. Что такое – бактерициды?
4. Как называются органические вещества, выделяемые одними растениями и подавляющие жизнь других растений?
5. Назовите бактериальные препараты, применяемые в защите растений от болезней.

### **Тестовые задания**

#### V1: ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

#### V3: История и перспективы развития микробиологической науки

I: КТ=1

S: Микробиология – это наука о:

+: мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах

-: причинах возникновения, условиях распространения и угасания заразных болезней животных и методах профилактики и борьбы с ними

-: вирусах - субмикроскопических внутриклеточных паразитах

-: грибах

I: КТ=3

S: Микробиология – это наука о:

+: мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах

I: КТ=1

S: Отцом описательной микробиологии считают:

-: М.М. Тереховского

-: Л. Пастера

-: С.Н. Виноградского

+: А. ван Левенгука

I: КТ=1

S: Доказал, что анималькули, возникающие в настояях, происходят из воды, используемой для этих настоев:

- : Л. Пастера
- : С.Н. Виноградского
- +: М.М. Тереховского
- : А. ван Левенгука

I: КТ=1

S: Открытие микробов произошло в:

- : 1892 г.
- : 1865 г.
- +: 1673 г.
- : 1909 г.

I: КТ=1

S: Открытие невидимого мира принадлежит

- : М.М. Тереховскому
- +: А. ван Левенгуку
- : Л. Пастеру
- : Д.С. Самойловичу

I: КТ=1

S: Уделил много внимания раскрытию природы чумы:

- : Ф.Я. Кон
- +: Д.С. Самойлович
- : Л. Пастер
- : Д.И. Ивановский

I: КТ=1

S: Пытался изготовить первую вакцину против чумы:

- : Ф.Я. Кон
- : Л. Пастер
- +: Д.С. Самойлович
- : Д.И. Ивановский

I: КТ=1

S: Автор первой книги «Зоология», вышедшей в середине XIX в. в России, в которой один из разделов был посвящен инфузориям:

- : М.М. Тереховский
- +: П.Ф. Горяинов
- : Д.И. Ивановский
- : Л.С. Ценковский

I: КТ=1

S: Современная эра систематических и морфологических исследований микроорганизмов началась с работ:

- +: Ф.Я. Кона
- +: К.В. Негели
- : Л. Пастера
- : Р. Коха

I: КТ=1

S: Работы каких ученых помогли установить природу некоторых бактерий:

-: Р. Коха

+: К.В. Негели

-: Л. Пастера

+: Ф.Я. Кона

I: КТ=1

S: Основоположителем физиологического периода развития микробиологии считают:

-: М.М. Тереховского

+: Л. Пастера

-: С.Н. Виноградского

-: А. ван Левенгука

### V3: Современная систематика микроорганизмов

S: Систематика – это:

+: распределение, классификация организмов по группам в соответствии с определенными признаками

I: КТ=3

S: Распределение, классификация организмов по группам в соответствии с определенными признаками называется ###.

+: систематика

+: систематикой

I: КТ=3

S: Номенклатура – это:

+: система наименований, применяемых в определенной области знаний

I: КТ=3

S: Система наименований, применяемых в определенной области знаний, называется ###.

+: номенклатура

+: номенклатурой

I: КТ=3

S: Вид – это:

+: эволюционно сложившаяся совокупность особей, имеющих единый генотип, который в стандартных условиях проявляется сходными морфологическими, физиологическими, биохимическими и другими признаками

I: КТ=3

S: Эволюционно сложившаяся совокупность особей, имеющих единый генотип, который в стандартных условиях проявляется сходными морфологическими, физиологическими, биохимическими и другими признаками называется ###.

+: вид

+: видом

I: КТ=1

S: Систематика – это:

- + : распределение, классификация организмов по группам в соответствии с определенными признаками
- : система наименований, применяемых в определенной области знаний
- : эволюционно сложившаяся совокупность особей, имеющих единый генотип, который в стандартных условиях проявляется сходными морфологическими, физиологическими, биохимическими и другими признаками
- : наука о внешних признаках организма

### V3: Генетика микроорганизмов

I: КТ=3

S: Наследственность – это:

- + : способность живых организмов сохранять определенные признаки на протяжении многих поколений

I: КТ=3

S: Изменчивость – это:

- + : способность каждого последующего поколения, под влиянием различных факторов, приобретать признаки, отличающие их от предыдущих поколений

I: КТ=3

S: Генетика – это:

- + : наука, изучающая наследственность и изменчивость живых организмов

I: КТ=1

S: Наследственность – это:

- + : способность живых организмов сохранять определенные признаки на протяжении многих поколений
- : способ приспособления м/о к условиям внешней среды, обеспечивающий им возможность расти и размножаться в измененных условиях
- : способность каждого последующего поколения, под влиянием различных факторов, приобретать признаки, отличающие их от предыдущих поколений
- : перенос генетической информации (ДНК) от бактерии донора к бактерии реципиенту при участии бактериофага

I: КТ=1

S: Изменчивость – это:

- : способность живых организмов сохранять определенные признаки на протяжении многих поколений
- + : способ приспособления м/о к условиям внешней среды, обеспечивающий им возможность расти и размножаться в измененных условиях
- : способность каждого последующего поколения, под влиянием различных факторов, приобретать признаки, отличающие их от предыдущих поколений
- : перенос генетической информации (ДНК) от бактерии донора к бактерии реципиенту при участии бактериофага

### **Кейс-задания**

**Тема: Общая микробиология**

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. 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?
3. Студенту дано задание определить подвижность выделенных бактерий методом Щукевича. Каким образом проводится данное исследование?
4. При микроскопии мазка из гноя, взятого из раны наружных покровов собаки, в результате окраски по Граму, обнаружены Грам(-) палочки разной величины, расположенные одиночно. Дайте морфологическое название выделенным микроорганизмам и опишите дальнейшие ваши действия.
5. Студент после работы не удалил иммерсионное масло с объектива микроскопа и оно засохло. Что нужно сделать, чтобы привести объектив в рабочее состояние?
6. Студент при изготовлении мазка из бактериальной культуры допустил ошибку, которая привела к тому, что при микроскопии мазка не были обнаружены бактерии. Какая ошибка была допущена?
7. Культура кишечной палочки в окраске по Граму получилась фиолетового цвета. Была ли нарушена методика окраски?
8. 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?
9. Студент окрасил мазок из чистой культуры микобактерий по методу Циля-Нильсена. При микроскопии мазка в поле зрения были обнаружены палочки синего цвета. Была ли нарушена методика окраски кислотоустойчивых бактерий по методу Циля-Нильсена?
10. Какого цвета будут споры и вегетативные клетки споровой культуры бактерий, если их окрасить по методу Циля-Нильсена? Почему?

### Вопросы на экзамен

1. Описательный (морфологический) период развития микробиологии: работы Антони ван Левенгука.
2. Описательный (морфологический) период развития микробиологии: работы М. М. Тереховского, Д.С. Самойловича, П. Ф. Горяинова, Ф. Кона, К. Негели.
3. Физиологический период развития микробиологии: работы Луи Пастера, Роберта Коха, Д.И.Ивановского.
4. Физиологический период развития микробиологии: работы М.Бейеринка, Д.Фехера, С.Ваксмана, Л.С. Ценковского, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского.
5. Современный этап развития микробиологии.
6. Понятие о систематике микроорганизмов.
7. Строение бактериальной клетки.
8. Морфология бактерий.
9. Царство Procaruotae. Отделы и классы.
10. Царство Mucota. Отделы и классы.
11. Роль воды в жизни клетки.
12. Химический состав клеток микроорганизмов.
13. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.
14. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
15. Виды энергии.

- 16 Донор электронов.
- 17 Источник углерода.
- 18 Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду.
- 19 Ферменты микроорганизмов, их значение в жизни клетки.
- 20 Практическое использование ферментов в жизни человека.
- 21 Основные методы культивирования микроорганизмов.
- 22 Фазы развития микробной популяции.
- 23 Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин.
- 24 Комменсализм и его характеристика.
- 25 Мутуалистические отношения.
- 26 Нейтрализм, аменсализм.
- 27 Конкуренция.
- 28 Классификация межвидовых связей в сообществе.
- 29 Общая характеристика процессов брожения.
- 30 Царство Мусота. Отделы и классы.
- 31 Характеристика спиртового и молочнокислого брожения.
- 32 Характеристика маслянокислого, пропионового, ацетонобутилового брожений.
- 33 Процесс образование уксусной кислоты, брожение пектиновых веществ.
- 34 Аэробное окисление клетчатки.
- 35 Неполное окисление и соокисление органических веществ.
- 36 Основные стадии круговорота азота.
- 37 Аммонификация, возбудители, значение процесса.
- 38 Нитрификация, возбудители, значение процесса.
- 39 Денитрификация, возбудители, значение процесса.
- 40 Азотфиксация, возбудители, значение процесса.
- 41 Превращение микроорганизмами фосфора, железа и серы.
- 42 Консорция и эдификатор.
- 43 Эпифитные микроорганизмы растений.
- 44 Ризосферные микроорганизмы растений.
- 45 Микориза растений.
- 46 Биопрепараты в земледелии.
- 47 Роль бактерий (нитрифицирующих, азотфиксирующих, гетеротрофных) в почвообразовании.
- 48 Роль грибов, водорослей, лишайников в почвообразовании.
- 49 Микрофлора почв.
- 50 Влияние способов обработки на почвенную микрофлору.
- 51 Действие органических и минеральных удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы.
- 52 Влияние пестицидов на почвенную микрофлору.
- 53 Влияние севооборотов и почвоутомление.
- 54 Правила работы в микробиологической лаборатории.
- 55 Правила работы с микроскопом.
- 56 Значение микроскопа, общая характеристика, методы микроскопии.
- 57 Устройство микроскопа.
- 58 Объектив, его значение, виды объективов.
- 59 Микроскопическая картина шаровидных форм бактерий (зарисовать).
- 60 Основные методы микроскопии.
- 61 Сущность микроскопии в темном поле.
- 62 Сущность фазово-контрастной микроскопии.
- 63 Сущность люминесцентной (флуоресцентной) микроскопии.
- 64 Сущность электронной микроскопии.
- 65 Сущность витальной окраски.

- 66 Сущность метода раздавленной капли.
- 67 Сущность метода висячей капли.
- 68 Методы приготовления препаратов и окраски микроорганизмов.
- 69 Подвижные формы бактерий рода Clostridium.
- 70 Формы и расположение спор у бацилл и клостридий (зарисовать).
- 71 Фиксированные препараты микроорганизмов.
- 72 Классификация красителей.
- 73 Окраска микроорганизмов по Грамму.
- 74 Характеристика актиномицетов.
- 75 Морфология микромицетов.
- 76 Классификация питательных сред. Примеры.
- 77 Классификация методов стерилизации.
- 78 Понятие: стерилизация, пастеризация, дезинфекция.
- 79 Оборудование и аппаратура для культивирования микроорганизмов.
- 80 Основные методы исследования анализа воздуха.
- 81 Микробиологический анализ почвы методом разведений и посева.
- 82 Микрофлора зубного налета.
- 83 Расчет количества микроорганизмов в  $1\text{ м}^3$  воздуха, по Омелянскому В.Л.
- 84 Микробиологические показатели загрязненности воды.
- 85 Показатели чистоты почвы.
- 86 Понятие чистой культуры. Выделение чистой культуры. Описание характера роста культуры.
- 87 Антибиотики. Свойства антибиотиков.
- 88 Продуценты антибиотиков.
- 89 Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
- 90 Возбудители молочнокислого брожения. Примеры.
- 91 Возбудители маслянокислого брожения. Примеры.
- 92 Возбудители спиртового брожения. Примеры.
- 93 Биологические земледобриательные препараты, примеры
- 94 Влияние рН и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галлофилы.
- 95 Основные типы брожения, химизм, возбудители, значение.
- 96 Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
- 97 Метановое брожение – возобновляемый источник энергии, химизм, возбудители.
- 98 Микрофлора почв различных типов.
- 99 Влияние удобрений на микрофлору почвы.
- 100 Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
- 101 Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
- 102 Методика постановки опыта по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы.
- 103 Методика постановки опыта по выявлению нитрифицирующей активности почвы.
- 104 Постановка опыта по выявлению денитрифицирующей активности почвы.
- 105 Постановка опыта выделения свободно живущих азотфиксаторов из почвы.
- 106 Постановка опыта по выделению аэробных окислителей клетчатки из почвы.
- 107 Процесс мобилизации фосфора из органических фосфатов.

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



Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

### **Устный опрос**

#### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении 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 студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Реферат**

***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.

### **Доклад**

#### ***Критерии оценки доклада***

Оценка **«отлично»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«хорошо»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но

есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка *«удовлетворительно»* – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка *«неудовлетворительно»* – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора.

### **Контрольная работа**

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

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

### **Тестовые задания**

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

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

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

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 % тестовых заданий;

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

### **Кейс-задание**

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

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

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.

### **Экзамен**

#### ***Критерии оценки на экзамене***

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. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112044>.
2. Скопичев В.Г. Физиология, биохимия, микробиология и иммунология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]/ Скопичев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2017. – 328 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74596.html>.
3. ПЕСТУНОВА С.А. Химия и микробиология воды: учеб. пособие / С. А. ПЕСТУНОВА, Е. А. Кайгородова; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 204 с. - ISBN 978-5-00097-402-5: Б/ц 189р.77к. (44 экз.).

### Дополнительная учебная литература

1. Кисленко, В. Н. Микробиология: Учебник/В.Н.Кисленко, М.Ш.Азаев - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010250-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/478874>
2. Белясова, Н. А. Микробиология / Белясова Н.А. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012. - 443 с.: ISBN 978-985-06-2131-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/508546>
3. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12976>
4. Микробиология и иммунология: учебное пособие для изучения дисциплины, проведения лабораторных и самостоятельных работ для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 110401.65 и 111100.62 «Зоотехния» [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. Бусарова О.Ю., Фролова Н.С.. — Электрон. дан. — Усурийск: Приморская ГСХА, 2013. — 119 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69578>
5. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Павлович. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 799 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65692>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### Электронно-библиотечные системы

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

### Рекомендуемые интернет-сайты

1. <http://cheloveknauka.com> – Человек и наука
2. <http://www.gamaleya.ru> – ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи.
3. <http://www.gabrich.com> – Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского.
4. <http://pasteur-nii.spb.ru> – Эпидемиологии и микробиологии имени Пастера
5. <http://www.medmicrob.ru> – База данных по общей микробиологии.
6. <http://biomicro.ru> – Проблемы современной микробиологии.
7. <http://micro-biology.ru> – Ресурс о микробиологии для студентов.
8. <http://microbiologu.ru> – Поисковая система по микробиологии.
9. <http://smikro.ru> – Поисковая система по санитарной микробиологии.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. УП для лабораторно-практических занятий "Микробиология". А.А. ШЕВЧЕНКО, Л.В. ШЕВЧЕНКО  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=1264>

## 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; органи-

зовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Тематика
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
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе 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)
Почвенная микробиология	<p>Помещение №1 ВМ, посадочных мест — 150; площадь — 158,5м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №312 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса ветеринарного факультета

<p>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p>	<p>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</p>	<p>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)</p>
	<p>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).</p> <p>Помещение №314 ВМ, посадочных мест — 28; площадь — 53,7м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (микроскоп — 36 шт.); технические средства обучения (блок питания — 5 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №108 ВМ, посадочных мест — 30; площадь — 52,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	

<p>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p>	<p>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</p>	<p>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)</p>
	<p>специализированная мебель(учебная мебель). ме-</p> <p>Помещение №311 ВМ, площадь — 18м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; дозатор — 1 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.).</p>	