

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Аграрных технологий

Кафедра Технологии производства сельскохозяйственной продукции



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

«19» 04 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.19 Микробиология

по направлению  
подготовки бакалавров 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

по профилю подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции  
квалификация (степень)  
выпускника Бакалавр

форма обучения очная / заочная

год начала подготовки 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Составитель рабочей программы:

Доц., канд. биолог. наук, доц.  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Шаова Ж.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технологии производства сельскохозяйственной продукции

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«19» 04 2019 г.

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«19» 04 2019 г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Хатко З.Н.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«19» 04 2019 г.

  
(подпись)

Шхапацев А.К.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«19» 04 2019 г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
(подпись)

Хатко З.Н.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Цели изучения учебной дисциплины:** формирование у бакалавров навыков владения необходимыми для успешной работы в сфере АПК, знаний о микробиологии, многообразии микробного мира, о роли в превращении биогенных веществ в природе, способах по микробиологическому исследованию почвы, молочных продуктов, силоса, объектов внешней среды.

Раскрывать основные понятия биологической науки «Микробиология»; проследить этапы усовершенствования методов по отбору; обобщить влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов и их роль в круговороте биогенных веществ; рассмотреть строение микроорганизмов, состав и свойства; выделить особенности фундаментальной науки формирующее научное мировоззрение бакалавра; реализовать деятельностный подход в анализе биологических процессов в природе.

**Задачи изучения учебной дисциплины:** формирование у бакалавров теоретических знаний, в сфере применения микробиологического анализа к состоянию отрасли растениеводства и инновационных методик для разработки перспективных направлений (технологий) решения проблем расширенного воспроизводства растительных, пищевых и сырьевых ресурсов.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО по направлению подготовки

Дисциплина входит в перечень курсов базовой части.

Дисциплина базируется на знаниях ботаники, химии и других предметов базового цикла, получаемых обучающимися в бакалавриате, и способствует формированию у них на более высоком уровне понимания системных проблем, существующих в растениеводстве, и важнейших приоритетов действия в сфере повышения экологической безопасности сельскохозяйственного землепользования.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: знания биологии школьной программы, история и методология научной агрономии, а также базовые технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

При изучении дисциплины предусмотрено использование модульно-рейтинговой системы контроля знаний. Промежуточная аттестация осуществляется в форме контрольных работ и дифференцированных зачетов. Итоговая оценка успеваемости выставляется по результатам сдачи экзамена и учитывает оценки, получаемые на промежуточных этапах аттестации.

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

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

- **ОПК-1** (ИД-1; ИД-2; ИД-3) Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

**Уметь:** применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

**Владеть:** информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		3
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/1,43</b>	<b>51,25/1,43</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	34/0,95	34/0,95
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>56,75/1,57</b>	<b>56,75/1,57</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат	10/0,27	10/0,27
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	9 /0,25	9 /0,25
2. Консультации	17 /0,48	17 /0,48
3. Подготовка к промежуточной аттестации	11 /0,31	11 /0,31
4. Решение тестов	9,75/0,27	9,75/0,27
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>12,25/0,34</b>	<b>12,25/0,34</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	8/0,22
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>92/2,55</b>	<b>92/2,55</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат	20/0,56	20/0,56
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	22 /0,62	22 /0,62
2. Консультации	11 /0,32	11 /0,32

3. Подготовка к промежуточной аттестации	20/0,55	20/0,55
4. Решение тестов	10/0,27	10/0,27
5. Работа в электронном читальном зале по всем темам	9/0,25	9/0,25
6. Использование обучающих программ и фильмов		
Форма промежуточной аттестации:	Зачет <b>3,75/0,104</b>	Зачет <b>3,75/0,104</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	КРАг	СРП	Контроль	СР	
3 семестр									
1.	<b>Раздел 1.</b> Предмет и методы микробиологии. <b>Тема 1.</b> Исторический очерк развития микробиологии.	1-2		2				2	Обсуждение докладов
	<b>Тема 2.</b> Морфология и строение микроорганизмов.		2	2				3	Опрос в устной форме и тестирование
2.	<b>Раздел 2.</b> Систематика и Физиология микроорганизмов. <b>Тема 1.</b> Генетика прокариот. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот	2-3	1	2				2	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Прокариоты и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов среды. Взаимоотношение микро - организмов.		1	2				3	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Тема 3.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.			2				4	Обсуждение докладов
	<b>Тема 4.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.			2				4	Блиц-опрос
3.	<b>Раздел 3.</b> Превращение микроорганизмами азотистых и безазотистых веществ. <b>Тема 1.</b> Анаэробное и аэробное разложение	4	2	2				4	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Превращение азотистых и безазотистых веществ почв		1	2				4	Опрос в устной форме и тестирование

	<b>Тема 3.</b> Биологическое закрепление азота в почве		1	2				3	Обсуждение докладов
	<b>Тема 4.</b> Превращение соединений серы, фосфора и железа.		2	2				4	Блиц-опрос
<b>4.</b>	<b>Раздел 4.</b> Синтез микроорганизмами биологически активных и прочих соединений <b>Тема 1.</b> Синтез аминокислот и белка.		2	2				2	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Образование витаминов и ростовых веществ			2				2	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Тема 3.</b> Антибиотики и ферменты.	5	1	2				2	Обсуждение докладов
<b>5.</b>	<b>Раздел 5.</b> Микробиология почвы, воды и воздуха. <b>Тема 1.</b> Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия		2	2				2	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Раздел 6.</b> Взаимоотношения микроорганизмов и растений.	6-7	2	2				2	Обсуждение докладов
	Тема 1. Корма и их состав. 4.1 Эпифитная микрофлора. Взаимоотношения между микробами и скошенными растениями. 4.2. Сено. Сенаж. Силос. Консервирование кормов химическими методами. Микрофлора силоса.	8		2				3	Опрос в устной форме и тестирование
				2			1,75		
<b>7.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет</b>
<b>Всего:</b>		-	<b>17</b>	<b>34</b>			<b>0,25</b>	<b>56 /75</b>	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
4 семестр									
1.	<b>Раздел 1.</b> Предмет и методы микробиологии. <b>Тема 1.</b> Исторический очерк развития микробиологии.	1-2		-					Обсуждение докладов
	<b>Тема 2.</b> Морфология и строение микроорганизмов.		1	1				4	Опрос в устной форме и тестирование
2.	<b>Раздел 2.</b> Систематика и Физиология микроорганизмов. <b>Тема 1.</b> Генетика прокариот. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот	2-3	1	1				4	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Прокариоты и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов среды. Взаимоотношение микро - организмов.		1	1				4	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Тема 3.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.		1	-				4	Обсуждение докладов
	<b>Тема 4.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.			-				8	Блиц-опрос
3.	<b>Раздел 3.</b> Превращение микроорганизмами азотистых и безазотистых веществ. <b>Тема 1.</b> Анаэробное и аэробное разложение	4		2				8	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Превращение азотистых и безазотистых веществ почв			1				6	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Тема 3.</b> Биологическое закрепление азота в почве			1				8	Обсуждение докладов



	<b>Тема 4.</b> Превращение соединений серы, фосфора и железа.							4	Блиц-опрос
<b>4.</b>	<b>Раздел 4.</b> Синтез микроорганизмами биологически активных и прочих соединений <b>Тема 1.</b> Синтез аминокислот и белка.	5	1					4	Блиц-опрос
	<b>Тема 2.</b> Образование витаминов и ростовых веществ							3	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Тема 3.</b> Антибиотики и ферменты.							3	Обсуждение докладов
<b>5.</b>	<b>Раздел 5.</b> Микробиология почвы, воды и воздуха. <b>Тема 1.</b> Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия	6-7						3	Опрос в устной форме и тестирование
	<b>Раздел 6.</b> Взаимоотношения микроорганизмов и растений.							3	Обсуждение докладов
	Тема 1. Корма и их состав. 4.1 Эпифитная микрофлора. Взаимоотношения между микробами и скошенными растениями. 4.2. Сено. Сенаж. Силос. Консервирование кормов химическими методами. Микрофлора силоса.	8						6	Опрос в устной форме и тестирование
<b>7.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет</b>
<b>Всего:</b>		-	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>0,25</b>		<b>92</b>	

5.2. Содержание разделов дисциплины «Микробиология»  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/зач.ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
<b>3 семестр</b>		<b>4 семестр</b>					
Тема 1	Исторический очерк развития микробиологии.			Микробиология-наука о мельчайших, не видимых не вооружённым глазом организмах, бактерии, актиномицеты и грибы, протозоа, фильтрирующиеся вирусы, бактериофаги. Задачи микробиологии. Выделился ряд специализированных дисциплин. Почвенная микробиология, техническая (промышленная), медицинская, ветеринарная, геологическая и другие. История микробиологии. Морфологически. Физиологический период. Морфология размножения микроорганизмов. Обширная группа мельчайших одноклеточных.	ОПК-1 (ИД-1) (ИД-2) (ИД-3)	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Водная лекция в форме презентации
Тема 2	Морфология и строение микроорганизмов.	2/0,05 5	1/0,02 7	Химический состав микроорганизмов. Органические соединения химических элементов. Содержание минеральных веществ разных видов бактерий. Поступление веществ в клетку. Тургорное состояние клетки и плазмолиза. Группа		<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и об-	Групповые обсуждения

				хемоавтотрофных бактерий, нитрифицирующих бактерий. Биохимический окислительно-восстановительный процесс-дыхание. Аэробы- использование молекулярного кислорода. Анаэробы при отсутствии кислорода в воздухе. Процессы развития микробов. Передача наследственно закрепляющихся признаков.		щепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	
Тема 3	Генетика прокариот. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот	2/0,05 5	1/0,02 7	Процессы развития в мире микробов подчиняются общим биологическим законам. Изменчивость микроорганизмов – это изменение у них одного или многих признаков. Изменения.	ОПК-1 (ИД-1) (ИД-2) (ИД-3)	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Лекция, просмотр фильма
Тема 4	Прокариоты и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов среды. Взаимоотношение микроорганизмов.	2/0,05 5		Прокариоты и окружающая среда. Способность прокариот к расселению в окружающей среде. Влияние физических и химических факторов на бактерии влажность, температур и т. д. Взаимоотношения микроорганизмов метабиоз, симбиоз, антагонизм, паразитизм.		<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в обла-	Учебная дискуссия

				Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, человеком и животным. Процессы брожения.		сти производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	
Тема 5	Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.	2/0,05 5	1/0,02 7	Для осуществления всех жизненных процессов микробной клетки, необходимы определённые условия, и в первую очередь питательные вещества, из которых микроорганизмы синтезируют новые составные части своего тела.	ОПК-1 (ИД-1) (ИД-2)	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Лекция-беседа с использованием демонстрационных материалов
Тема 6	Анаэробное и аэробное разложение	2/0,05 5	1/0,02 7	Углерод является одним из важнейших элементов органической жизни и входит в органические вещества. Эти вещества на земной поверхности составляют очень малую величину по отношению к общей массе земли, но играют важную роль в природных процессах.		<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <b>Владеть:</b> информационно-	Групповые обсуждения

						коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	
Тема 7	Превращение азотистых и безазотистых веществ почв	2/0,05 5		Синтез аминокислот и белка. Образование витаминов и ростовых веществ. Антибиотики и ферменты. Превращение азотистых веществ и закрепления азота в почве. Биологическое закрепление азота в почве. Превращение соединений серы, фосфора и железа		<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	Лекция-беседа с использованием демонстрационных материалов
Тема 8	Биологическое закрепление азота в почве	2/0,05 5		Микрофлора почвы. Водоросли, грибы, актиномицеты, бактерии. Почва-среда обитания возбудителей многих болезней.	ОПК-1 (ИД-1) (ИД-2) (ИД-3)	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной</p>	Учебная дискуссия

						ной продукции.	
<b>Тема 9</b>	Превращение соединений серы, фосфора и железа.	1/0,03		Сера необходима для синтеза цитоплазмы и входит в состав аминокислот. Растения ее получают в основном из почвы.		<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	Лекция, просмотр фильма
<b>Тема 10</b>	Синтез аминокислот и белка.			Способность микроорганизмов образовывать различные ценные биотические вещества.		<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	Учебная дискуссия
<b>Тема</b>	Образование вита-			Микроорганизмы нуждаются в	ОПК-1	<b>Знать:</b> основные законы естественнонауч-	Учебная



					<p>ции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	
<b>Тема 14</b>	Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия			Образование почвы обуславливается биохимическими процессами, в которых участвуют физические, химические и биологические факторы.	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	Учебная дискуссия
<b>Тема 15</b>	Взаимоотношения микроорганизмов и растений.	2/0,05 5		Ризосферная микрофлора заселяет почву в прикорневой зоне. Корни растений доставляют микробам питательные вещества и улучшают развитие.	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания основных законов математических, естественнонаучных и об-</p>	Лекция, просмотр фильма



					<p>щепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>		
<b>Всего:</b>		<b>17/0,4 7</b>	<b>4 /0,11</b>				

5.4. Лабораторные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
	-	-	-	-

5.5. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах – учебным планом не предусмотрены

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	<b>Раздел 1.</b> Предмет и методы микробиологии.	1. Микроскоп и его устройство. 2. Приготовление препаратов (мазков) и простой метод окраски.	2/0,056	2/0,056
2.	<b>Раздел 2.</b> Систематика и физиология микроорганизмов.	1. Знакомство с основными формами бактерий и других микроорганизмов с помощью микроскопа. 2. Питательные среды для выращивания микробов.	2/0,056	2/0,056
3	<b>Раздел 3.</b> Превращение микроорганизмами азотистых и безазотистых веществ.	1. Количественный учет бактерий в почве.	4/0,11	2/0,056
4.	<b>Раздел 4.</b> Синтез микроорганизмами биологически активных и прочих соединений	Исследование азотфиксирующих бактерий.	2/0,056	1/0,026
5.	<b>Раздел 5.</b> Микробиология почвы, воды и воздуха.	Выявление ризосферных микроорганизмов.	4/0,11	1/0,026
6.	<b>Раздел 6.</b> Выявление запасных веществ в клетках дрожжей	Исследование качества хлебопекарных дрожжей		
7.	<b>6.1</b> Приготовление питательных сред. Стерилизация	Определение числа клеток микроорганизмов высевом на плотную питательную среду		
8.	<b>6.2</b> Молочнокислородное брожение. Накопительная культура молочнокислых бактерий.	Брожение, осуществляемое бифидобактериями		
<b>Всего:</b>			<b>34/0,94</b>	<b>8/0,22</b>

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – учебным планом не предусмотрены

**5.7. Самостоятельная работа студентов**  
**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах /трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
<b>3 семестр ОФО;</b>		<b>4 семестр ЗФО</b>		<b>ОФО</b>	<b>ЗФО</b>
1.	Определение микробиологии как науки. Роль Левенгука, Пастера, и т. д. в развитии микробиологии. Формы микроорганизмов	Написание и заслушивание реферата	2-3 недели	6/0,17	6/0,17
2.	Чувствительность микроорганизмов к действию ультрафиолетовых лучей и их применение. Симбиотическое и антагонистическое взаимоотношения между	Поиск и анализ информации	4 недели	6/0,17	6/0,17
3.	Разница между бактериями и бациллами. Размножение бактерий. Какую морфологию имеют актиномицеты и их размножение. Роль водорослей в повышении плодородия почвы. Значение направленное как изменчивость в микробиологии	Составление конспекта	5 недели	6/0,17	6/0,17
4.	Роль микроорганизмов в «самонагревании» семян, сена и навоза и условия ему способствующие. Что такое ферменты и их роль в жизнедеятельности микроорганизмов. Стерилизация и пастеризация их практическое применение.	Опрос на занятиях	6-7 недели	7/0,19	7/0,19
5.	Приспособление возможности микробов к воздействию неблагоприятных условий среды. Образование капсул, спор, жгутование, колонизирующие ворсинки, скорость размножения.	Презентация	8 недели	5/0,14	5/0,14
6.	Понятие о микробоцидном и микроб статическом воздействии внешних факторов. Понятие об асептике, антисептике и дезинфекции.	Опрос на занятиях	9 недели	4/0,11	4/0,11
7.	Устойчивость к воздействию внешних факторов споровых и не споровых микробов. Сравнительная устойчивость спор у бацилл и грибов	Опрос на занятиях	10 недели	7/0,19	7/0,19
8.	Микробный белок- основное сырьё в биотехнологии белка: гидролизаторы отходов растениеводства, животноводства	Поиск и анализ информации	11 недели	9/0,25	9/0,25
9.	Методы учёта микроорганизмов в почве, навозе, навозной жиже, воде и других субстратах методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды.	Чтение, проверка знаний	12 недели	7/0,19	7/0,19

10.	Образование витаминов и ростовых веществ			-	12/0,33
11.	Антибиотики и ферменты			-	15/0,43
12.	Микробиология почвы, воды и воздуха.			-	8/0,22
13.	Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия			-	
14.	Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия			-	
<b>Всего за 1 семестр:</b>				<b>56,75/1,57</b>	<b>92 / 2,5</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Методические указания (собственные разработки)**

Рабочая тетрадь по микробиологии [Электронный ресурс]/ [сост. Шаова Ж.А.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2010. - 52 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000043193>

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

#### ***а) основная литература***

1. \*\*Емцев, В.Т. Микробиология: учебник / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - Москва: Юрайт, 2014. - 445 с
2. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник для агротехнологов / О. Д. Сидоренко и др. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 286 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456113>
3. Кисленко, В.Н. Микробиология: учебник / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев [Электронный ресурс]. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874>
4. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова [Электронный ресурс]. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 384 с.- ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480589>
5. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии [Электронный ресурс]: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1065571>
6. Адсорбция бактерий почвой и ее эпидемиологическое значение [Электронный ресурс]: монография / В.Н. Кисленко. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 156 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/939634>

#### ***б) дополнительная литература***

1. Белясова, Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508546>
2. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.Г, Госманов и др. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1546/>

#### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

Реестр селекционных достижений - gossort.com, КОНСОР, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВНИТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск; информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции ( номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
1, 2	Физика
1	Ботаника
1	Зоология
1	Физиология растений
1	Неорганическая и аналитическая химия
2	Органическая химия
2	Биохимия
2	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
<b>3</b>	<b>Микробиология</b>
3	Физическая и коллоидная химия
4	Информатика
5	Биохимия сельскохозяйственной продукции
6	Информационное управление технологическими системами
6	Компьютерное управление технологическими системами
5	Продуктовые расчеты по переработке продукции растениеводства
6	Продуктовые расчеты по переработке продукции животноводства
2, 4	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Выполнение и защита и выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК - 1: (ИД-1; ИД-2; ИД-3) ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
<b>Знать:</b> Знать:основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, экзамен
<b>Уметь</b> применять знанияосновных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	





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

**Задания для контрольной работы**

*Вариант 1*

1. Строение бактериальной клетки: роль отдельных микроструктур клетки в ее жизнедеятельности.
2. Какова функциональная роль веществ в клетке
3. Как подразделяются микроорганизмы в зависимости от отношения их к температуре

*Вариант 2*

1. Основы систематики бактерий.
2. Из каких основных веществ состоят клетки микроорганизмов
3. Формы взаимоотношений микроорганизмов

*Вариант 3*

1. Способы размножения грибов
2. Источники энергетического и строительного обмена микробной клетки (катаболизм, анаболизм )
3. Брожение пектина в анаэробных и аэробных условиях и его использование на практике

*Вариант 4*

1. Классификация грибов. Продуцирование, каких веществ микроорганизмами лежит в основе антагонизма между ними
2. Использование химических факторов в практике хранения пищевых продуктов.
3. В каких условиях происходит образование спирта и что может служить сырьем для этого

*Вариант 5*

1. Использование дрожжей для получения биологически активных веществ.
2. Какие микроорганизмы называют осмофильными?
3. Что такое фитонциды и как они действуют на микроорганизмы?

*Вариант 6*

1. Использование дрожжей для получения биологически активных веществ.
2. Какие микроорганизмы называют осмофильными?
3. Что такое фитонциды и как они действуют на микроорганизмы?

*Вариант 7*

1. Функционирование микробной клетки как системы
2. Фаги. Строение частицы фага. Значение фагов в микробиологии
3. Использование физических факторов в практике хранения пищевых продуктов

*Вариант 8*

1. Функционирование микробной клетки как системы
2. Фаги. Строение частицы фага. Значение фагов в микробиологии
3. Использование физических факторов в практике хранения пищевых продуктов

*Вариант 9*

1. Характеристика представителей грибов каждого класса
2. Ферменты микроорганизмов и их использование
3. Влияние радиоволн и ультразвука на жизнедеятельность микроорганизмов

*Вариант 10*

1. Дрожжи: строение дрожжевой клетки, Размножение дрожжей.
2. Углеродное питание микроорганизмов. Азотное питание микроорганизмов
3. Что такое метабиоз и симбиоз? Приведите примеры

*Вариант 11*

1. Характеристика представителей грибов каждого класса
2. Ферменты микроорганизмов и их использование
3. Влияние радиоволн и ультразвука на жизнедеятельность микроорганизмов

*Вариант 12*

1. Дрожжи: строение дрожжевой клетки, Размножение дрожжей.
2. Углеродное питание микроорганизмов. Азотное питание микроорганизмов.
3. Что такое метабиоз и симбиоз? Приведите примеры.

*Вариант 13*

1. Использование дрожжей в пищевых отраслях промышленности.
2. Использование ферментов микробного происхождения в пищевой промышленности
3. Что представляют собой процессы пастеризации и стерилизации

*Вариант 14*

1. Особенности организации вирусов и фагов как объектов живой и неживой природы.
2. Потребности у микроорганизмов в дополнительных факторах роста
3. Как подразделяются микроорганизмы в зависимости от отношения их к температуре

## Тесты

### Систематика, морфология, строение и размножение бактерий:

**Тест 1. Вопрос.** Сущность открытия Д.И. Ивановского:

**Варианты ответов:**

1. создание первого микроскопа
2. открытие вирусов
3. открытие явления фагоцитоза
4. получение антирабической вакцины
5. открытие явления трансформации

**Тест 2. Вопрос.** С именем Луи Пастера связаны следующие научные открытия: а) разработка метода аттенуации микроорганизмов; б) открытие явления фагоцитоза; в) создание антирабической вакцины; г) открытие и изучение процессов брожения у микроорганизмов; д) введение в практику микробиологии метода выделения чистых культур бактерий на плотных питательных средах. Выберите правильную комбинацию ответов:

**Варианты ответов:**

1. а, в, г
2. б, в, г
3. а, г, д
4. в, г, д
5. б, г, д

**Тест 3. Вопрос.** Световая микроскопия включает в себя следующие разновидности: а) фазово-контрастную микроскопию; б) электронную микроскопию; в) темнопольную микроскопию; г) микроскопию в затемненном поле; д) иммерсионную микроскопию. Выберите правильную комбинацию ответов:

**Варианты ответов:**

1. а, в, г, д
2. а, б, г, д
3. б, в, г, д
4. б, в, г
5. в, г, д

**Тест 4. Вопрос.** Темнопольная микроскопия применяется для изучения:

**Варианты ответов:**

1. кишечной палочки
2. риккетсий
3. стафилококка
4. хламидий
5. бледной трепонемы

**Тест 5. Вопрос.** Для какого типа микроскопической техники готовят нативные неокрашенные препараты:

**Варианты ответов:**

1. для световой микроскопии
2. для темнопольной микроскопии.
3. для люминесцентной микроскопии
4. для фазово-контрастной микроскопии
5. для электронной микроскопии
6. для поляризационной микроскопии

**Тест 6. Вопрос.** Структурными компонентами, характерными только для прокариотических клеток, являются:

**Варианты ответов:**

1. обособленное ядро
2. нуклеоид
3. мезосомы

4. рибосомы
5. клеточная стенка, содержащая пептидогликан

**Тест 7. Вопрос.** К микроорганизмам с прокариотным типом организации клетки относят:  
а) плесневые грибы; б) спирохеты; в) хламидии; г) микоплазмы; д) актиномицеты. Выберите правильную комбинацию ответов:

**Варианты ответов:**

1. а, б, в
2. б, в, г, д
3. в, г, д
4. а, в, г, д
5. б, г, д

**Тест 8. Вопрос.** Какие структуры обязательны для обычных бактериальных клеток:

**Варианты ответов:**

1. капсула
2. жгутики
3. капсула
4. микроворсинки (фимбрии)
5. клеточная стенка
6. ЦПМ
7. Мезосомы
8. генофор (нуклеоид)
9. рибосомы

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

генетика микроорганизмов;

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Какие структуры обязательны для L-форм бактерий:

**Варианты ответов:**

1. капсула
2. ЦПМ
3. цитоплазма
4. генофор (нуклеоид)
5. клеточная стенка
6. волютиновые зёрна

**Тест 2. Вопрос.** Кто является основоположником учения об изменчивости, который искусственным путем получил необратимое ослабление вирулентности возбудителей сибирской язвы бешенства, а также получил способ приготовления живых вакцин для борьбы с этими заболеваниями изменчивость при их присутствии

**Варианты ответов:**

1. Л. С. Ценковский.
2. Д. И. Ивановский.
3. И. И. Личников.
4. Л. Пастер.\*

**Тест 3. Вопрос.** Определите микробов, когда выращивании в веществ, извлеченных из клеток родственных им видов или разновидностей, приобретают некоторые свойства последних.

**Варианты ответов:**

1. Трансформация.\*

2. Трансдукция.
3. Конъюгация.
4. Мутация.

Тест 4. Бактериофаги это:

**Варианты ответов:**

1. вирусы, паразитирующие в бактериях
2. вирусы, паразитирующие в клетках растений
3. вирусы, паразитирующие в клетках животных

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

микроорганизмы и окружающая среда;

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Микробное число воздуха определяют:

**Варианты ответов:**

1. по методу Коха (седиментация)
2. на среде Эндо
3. дозированным посевом на МПА в аппарате Кротова
4. при посеве на желточно-солевой агар
5. методом мембранных фильтров

**Тест 2. Вопрос.** Санитарно-показательным микробом для оценки воздуха в операционных является:

**Варианты ответов:**

1. золотистый стафилококк
2. менингококк
3. протей
4. кишечная палочка
5. дифтерийная палочка

**Тест 3. Вопрос.** Какой метод обеззараживания, когда проводится однократное прогревание при 70° в течении 30мин, при этом убиваются только вегетативные формы, в том числе бруцеллезная и туберкулезная палочки.

**Варианты ответов:**

1. Дробная стерилизация.
2. Стерилизация.
3. Пастеризация. \*
4. Кипячение.

**Тест 4. Вопрос.** Какие лучи применяются для стерилизации воздуха, оборудования в операционных, в производстве вакцин, антибиотиков.

**Варианты ответов:**

1. Инфракрасные.
2. Ультракороткие.
3. Рентгеновские.
4. Ультрафиолетовые.\*

**Тест 5. Вопрос.** Определите действие химических веществ, когда останавливается и замедляется рост и размножение микробов.

**Варианты ответов:**

1. Угнетающее.
2. Дезинфицирующее.
3. Бактерицидное.
4. Бактериостатическое.\*

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

**Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами;**

## 1. Комплект тестов

**Тест 1. Вопрос.** Как называется сожительство микроорганизмов, которые приносят друг другу пользу?

**Вариант ответа:**

1. Симбиоз.\*
2. Антогонизм.
3. Сателизм.
4. Синергизм. .
5. **Тест 2. Вопрос.** Форма взаимоотношений, при которой продукты метаболизма одного вида микроорганизмов являются пищевым или энергетическим субстратом для другого вида называется

**Вариант ответа:**

1. Комменсализм
2. Антибиоз
3. Метабиоз
4. Антагонизм

**Тест 3. Вопрос.** Обратимое приостановление жизнедеятельности микроорганизма называется:

**Вариант ответа:**

1. Абиоз
2. Антибиоз
3. Анабиоз
4. Антагонизм

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

## *Метаболизм микроорганизмов*

### 1. Комплект тестов

**Тест 1. Вопрос.** К облигатным анаэробам относятся: а) коринебактерии; б) бациллы; в) бактероиды; г) клостридии; д) бифидобактерии. Выберите правильную комбинацию ответов:

**Вариант ответа**

1. а, б, в
2. в, г, д
3. б, г, д
4. а, в, д
5. б, в, д

**Тест 2. Вопрос.** Какой из факторов влияет на рост бактерий:

**Вариант ответа:**

1. давление кислорода
2. содержание в окружающей среде неорганических ионов
3. парциальное давление двуокиси углерода
4. содержание в окружающей среде органических соединений
5. наличие ростовых факторов
6. все перечисленные

**Тест 2. Вопрос.** По источникам углерода для питания бактерии подразделяют на:

**Вариант ответа:**

1. фототрофы
2. аутоотрофы
3. гетеротрофы
4. хемотрофы
5. ауксотрофы

**Тест 2. Вопрос.** По источникам энергии для клетки бактерии подразделяются на:

**Вариант ответа:**

1. аутотрофы
2. фототрофы
3. хемотрофы
4. гетеротрофы
5. ауксотрофы

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

*Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа;*

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Определите биохимический процесс, когда превращение органического азота в минеральный азот происходит при разложении сложного белка до аммиака.

**Вариант ответа:**

1. Гниение,
2. аммонификация. \*
3. Нитрификация.
4. Денитрификация.

**Тест 1. Вопрос. Установите соответствие:**

Тип питания 1. фотосинтез; 2. Хемосинтез.

Микроорганизмы а) нитрификаторы; б) пурпурные серые бактерии; в) зеленые серные бактерии; г) бесцветные серобактерии; д) железобактерии; е) цианобактерии.

Ответ: 2а; 2г; 2д; 2е; 1б; 1в.

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

**Почвенные микроорганизмы**

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** . Выбрать антибиотики, получаемые из грибов:

**Вариант ответа:**

1. Тетрациклин
2. Цефалоспорин
3. Пеницилин
4. Аллицин

**Тест 2. Вопрос.** Микроорганизмы, которые живут при  $\text{pH} > 8$ , называются **Вариант ответа:**

1. Нейтрофилы
2. Ацидофилы
3. Мезофилы
4. Алкалофилы

**Тест 3. Вопрос.** Где сосредоточена в почве главная масса микробного населения.

**Вариант ответа:**

1. В поверхностном слое.
2. На глубине 2 м.
3. На глубине 15-20 см.\*
4. На глубине 8 м.
- 5.

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

*Методы определения их состава и активности*

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Какие методы считают основными при выявлении патогенных микроорганизмов:

**Вариант ответа:**

1. изучение морфологических и тинкториальных свойств возбудителей
2. определение биохимической активности возбудителей
3. серологическое типирование основных Аг возбудителей
4. выявление Аг возбудителя в исследуемом материале
5. изучение культуральных свойств
6. биологическая проба

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Понятия, принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии***

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Какая среда обитания микроорганизмов?

**Вариант ответа:**

1. воздушная;
2. космическая;
3. водная;
4. почвенная;
5. воздушная, водная, почвенная и внутри живых организмов

**Тест 2. Вопрос.** Какие русские и советские ученые внесли большой вклад в развитие почвенной микробиологии

**Вариант ответа:** Данилевский, Докучаев; Ивановский, Вильямс; Костычев, Вавилов; Вернадский, Тимирязев; Мечников, Самойлович, Тереховский, Данилевский, Ивановский, Омелянский, Костычев, Палладин, Виноградский, Красильников, Артари, Жданов, Мишустин, Заварзин, Худяков, Безредка, Гамалея, Хавкин, Скилифосовский, Табричевский, Тарасевич,

**Тест 2. Вопрос.** Какие факторы внешней среды сильно влияют на жизнедеятельность прокарриот

**Вариант ответа**

1. вода и ее химические компоненты;
2. интенсивность и спектральный состав света;
3. высота над уровнем моря, влажность воздуха и скорость ветра;
4. O<sub>2</sub>, излучение, температура, кислотность среды;
5. нет правильного ответа;

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы;***

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Что такое денитрификация?

**Вариант ответа**

1. образование нитратов из газообразного азота;
2. восстановление нитратов до газообразного азота;
3. процесс отщепления NO<sub>2</sub> из нитратных солей;
4. процесс образования аммонийных солей;

процесс отщепления NH<sub>2</sub> из аминокислот;

**Тест 2. Вопрос.** Что такое нитрификация?

**Вариант ответа**

1. образование нитратов из нитритов;
2. процесс выделения NO<sub>2</sub> из нитратных солей;
3. процесс образования нитритных солей в почве;
4. процесс окисления аммиака до нитритов и далее до нитратов;
5. процесс образования аммиака в почве;

**Тест 1. Вопрос.** Процесс нитрификации состоит из скольких фаз?

**Варианты ответа**



1. из двух;
2. из трех;
3. из четырех;
4. ферментативная и не ферментативная
5. окислительная и восстановительная

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Влияние обработки почвы органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов***

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос.** Выберите анаэробный способ хранения навоза. выше 30-35

**Варианты ответа**

1. Навоз укладывают рыхло, когда температура 70 °, его уплотняют и создают условия для получения перегнившего навоза.
2. Применяют для уничтожения не спорообразующих микробов.
3. Навоз уплотняют, вытесняется воздух и создают условия, предупреждающие размножения микробов, температура не поднимается о\*
4. При данном способе развивается высокая температура и называется холодное хранение.

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Синтетические химические соединения и их детоксикация микроорганизмами;***

**1. Комплект тестов**

**Тест 1. Вопрос** Что такое катаболизм

**Варианты ответа**

1. разложение углеводов до конечного продукта  $H_2O$ ,  $CO_2$  ;
2. разложение полимерных соединений живой клетки;
3. энергетический процесс, при котором происходит накопление энергии в виде АТФ. Процесс расщепления пищевых веществ – углеводов, жиров и белков, которые происходят за счет реакций окисления, в результате чего выделяется энергия;
4. процесс расщепления белков и жиров в живой клетке;
5. нет правильного ответа

**Тест 1. Вопрос** Что такое биосинтез.

**Варианты ответа**

1. синтез новых метаболитов в живой клетке;
2. синтез макромолекул клетки;
3. синтез белков и ферментов;
4. процесс синтеза макромолекул (НК, белков, полисахаридов, жиров) из более простых соединений клетки;

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев;***

**Тест 1. Вопрос.** Какая разнообразная микрофлора постоянно присутствует на поверхностных частях растений?

**Варианты ответа**

1. Патогенная.
2. Эпифитная.\*
3. Болезнетворная.
4. Сапрофитная.

**Тест 2. Вопрос.** Зона корня растения, где развиваются микроорганизмы. **Варианты ответа**

1. ризосфера\*

2. филлосфера

**Тест 3. Вопрос.** Поверхность корня, где развиваются микроорганизмы. **Варианты ответа**

1. ризосфера
2. филлосфера
3. ризоплана\*

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

*Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения;*

**Тест 4. Вопрос.** При какой температуре размножаются термолюбивые микроорганизмы?

**Варианты ответа**

1. 5 °;
2. + 60
3. - 6 °.
4. + 7
5. + 10°;
6. + 45 о

**Тест 5. Вопрос.** Определите микроорганизмы, которые в качестве единственного источника углерод аиспользуют углекислоту атмосферы.

**Варианты ответа**

1. Фотоавтотрофы.
2. Автотрофы
3. Гетеротрофы.
4. Хемоавтотрофы

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

*Микробиология кормов;*

**Тест 1. Вопрос.** Какой метод обеззараживания, когда проводится однократное прогревание при 70° втечении 30мин, при этом убиваются только вегетативные формы, в том числе бруцеллезная и туберкулезная палочки.

**Варианты ответа**

1. Дробная стерилизация.
2. Стерилизация.
3. Пастеризация. \*
4. Кипячение.

**Тест 6. Вопрос.** Определите действие химических веществ, когда останавливается и замедляется рост ирамножение микробов;

**Варианты ответов**

1. Угнетающее.
2. Дезинфицирующее.
3. Бактерицидное.
4. Бактериостатическое.\*

**Тест 7. Вопрос** Накопление какой кислоты обуславливает прогоркание силоса, придает резкий горький вкус и неприятный запах, в силосе хорошего качества она отсутствует.

**Варианты ответов**

1. Молочная.
2. Масляная.\*
3. Уксусная.
4. Пропионовая.

**Тест 8. Вопрос** В основе силосования кормов лежит:

**Варианты ответов**

1. Маслянокислое брожение
2. Брожение пектиновых веществ
3. Пропионовокислое

4. Молочнокислое \*
5. Спиртовое брожение

**Тест 9. Вопрос. К получению некачественного силоса ведёт брожение;**

**Варианты ответов**

1. Молочнокислое
2. Маслянокислое\*
3. Пропионовокислое
4. Группы кишечной палочки

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Микрофлора плодов и овощей;***

**Тест 10. Вопрос.** Определите порок микробного происхождения, когда гнилостные бактерии разлагают углеводы, при этом маммококки вызывают этот порок в сыром молоке, а спорообразующие гнилостные бактерии – в пастеризованном.

**Варианты ответов**

1. Бродящее плоды.
2. Мыльный вкус.
3. Преждевременное гниение.
4. Горький вкус\*

**Тест 11. Вопрос 39.** Какое брожение преобладает при изготовлении квашения, такому брожению способствует наличие.

**Варианты ответов**

2. Спиртовое.
3. Молочнокислое. \*

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Хранение и переработка плодов и овощей***

**Тест 12. Вопрос.** К физиологическим заболеваниям яблок при длительном хранении относятся:

**Варианты ответов**

1. горькая ямчатость
2. парша
3. монилиоз
4. голубая гниль

**Тест 13. Вопрос .** Как называется кратковременная обработка плодов кипящей водой или паром?

**Варианты ответов**

1. стерилизация
2. пастеризация
3. бланширование
4. сульфитация

Контролируемый учебный элемент (дидактическая единица)

***Микробиологические основы виноделия***

**Тест 14. Вопрос** Прием обеззараживания вина в аппаратах актинаторах, где используется комплексное облучение ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами либо ультрафиолетом в сочетании с ультразвуком называется;

**Варианты ответов**

1. Автоклавирование
2. Лиофильная сушка
3. Холодная стерилизация

#### 4. Пастеризация

#### 2. Правильные ответы (ключи) тестов

Тест 1 - б; тест 2 - б; тест 3 - а; тест 4 - а; тест 5 - б; тест 6 - в; тест 7 - б; тест 8 - б; тест 9 - а; тест 10 - г; тест 11 - г; тест 12 - б; тест 13 - в; тест 14 - б.

#### Темы рефератов

1. Микробиология кисломолочных продуктов детского питания
2. Микробиология и личная гигиена
3. Питательные среды в микробиологии
4. Микробиология дрожжевого производства
5. Вклад Луи Пастера и Роберта Коха в развитие Микробиологии
6. Микробиология нефтезагрязненных территорий
7. Проблемы загрязнения окружающей среды в концепции Заварзина
8. Достижения генной инженерии и биотехнологии
9. Значение свободноживущих азотфиксирующих бактерий рода Azotobacter в азотном балансе почв
10. Место микроорганизмов среди живых организмов
11. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе
12. Роль спорообразования бактерий в процессах их жизнедеятельности.
13. Особенности организации вирусов и фагов как объектов живой и неживой природы.
14. Положительная и отрицательная роль дрожжей в пищевой промышленности.

#### Темы научных дискуссий (круглых столов)

1. Превращение микроорганизмами азотистых и иных веществ.
2. Биологическое закрепление азота в почве
3. Микробиология воды и воздуха

#### Темы к докладу

1. Исследование азотфиксирующих бактерий.
2. Антибиотики и ферменты.
3. Землеудобрительные препараты из бактерий.

#### Вопросы к экзамену

1. Микрофлора тела животных.
2. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами в симбиозе с растениями
3. Форма и размеры микробов.
4. Микрофлора почвы.
5. Превращение микроорганизмами соединений азота: аммонификация белковых веществ и мочевины.
6. Риккетсии и микоплазмы.
7. Формы изменчивости микроорганизмов.
8. Превращение углеводов в анаэробных условиях: маслянокислое и ацетонобутиловое брожение.

9. L-формы бактерий, актиномицеты.
10. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
11. Превращение углеводов в анаэробных условиях путем полного окисления: образование уксусной, лимонной, щавелевой и других кислот.
12. Цианобактерии.
13. Микрофлора воды.
14. Превращение микроорганизмами соединений азота: нитрификация и денитрификация.
15. Миксомицеты. Систематика грибов.
16. Микрофлора атмосферы.
17. Фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами.
18. Микробиология как наука.
19. Культивирование микроорганизмов.
20. Превращение углеводов в анаэробных условиях: спиртовое брожение.
21. История развития микробиологии.
22. Рост и размножение микробов.
23. Превращение углеводов в анаэробных условиях; пропионовокислое брожение.
24. Строение микробных клеток.
25. Культивирование микроорганизмов.
26. Превращение микроорганизмами соединений азота: аммонификация белковых веществ и мочевины.
27. Форма и размеры микробов.
28. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.
29. Превращение углеводов в анаэробных условиях: молочнокислое брожение.
30. Дыхание микробов.
31. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы: биологические факторы.
32. Превращение соединений железа.
33. Питание микробов.
34. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы: физические факторы.
35. Превращение соединений серы.
36. Вирусы.
37. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами.
38. Превращение углеводов в анаэробных условиях: пропионовокислое брожение.
39. Химический состав микробов.
40. Целлюлоз разлагающие микробы.
41. Превращение соединений фосфора.
42. Строение микробных клеток.
43. Фермента и их роль в превращении веществ микроорганизмами.
44. Превращение углеводов в анаэробных условиях: молочнокислое брожение.
45. Микрофлора кисломолочных продуктов.
46. Морфология микроорганизмов.
47. Биотехнологические методы приготовления и хранения растительных кормов.
48. Эпифитная микрофлора растений, её качественный состав по физиологическим группам.
49. Влияние физических, химических и биологических факторов среды на почвенное микро население.
50. Формы изменчивости: фенотипическая, генотипическая.
51. Микрофлора воды.
52. Генетические рекомбинации прокариот.
53. Превращение соединений.
54. Рост, размножение микроорганизмов. Способы размножения.
55. Микробиология мяса.
56. Виды иммунитета.

57. Микрофлора кормов. Мика-токсикозы – кормовые отравления животных.
58. Микрофлора почвы.
59. Превращение соединений железа.
60. Тропизм микроорганизмов.
61. Превращение микроорганизмами соединений азота.
62. Питание микроорганизмов.
63. Способы размножения.
64. Микрофлора яиц.
65. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

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

### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

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

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, 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.

Отметка «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.

Отметка «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 контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, 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.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление магистров факультета аграрных технологий с теорией изучаемой темы по курсу «Современные проблемы агрономии» и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

#### **Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Магистру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Студент должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

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

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

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

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

#### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите 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, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к написанию доклада**

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

#### **Критерии оценивания доклада:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к докладу и его защите 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, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в



содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов**

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

#### **Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:**

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырех балльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает аналитический подход в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, однако наблюдается некоторая непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных ошибок. Оценка «неудовлетворительно» ставится также при отказе от ответа, или если представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

#### *а) основная литература*

1. \*\*Емцев, В.Т. Микробиология: учебник / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - Москва: Юрайт, 2014. - 445 с
2. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник для агротехнологов / О. Д. Сидоренко и др. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 286 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456113>
3. Кисленко, В.Н. Микробиология: учебник / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев [Электронный ресурс]. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874>
4. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова [Электронный ресурс]. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 384 с.- ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480589>
5. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии [Электронный ресурс]: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1065571>
6. Адсорбция бактерий почвой и ее эпидемиологическое значение [Электронный ресурс]: монография / В.Н. Кисленко. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 156 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/939634>

#### 8.2 Дополнительная литература

1. Кисленко, В.Н. Микробиология: учебник / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев [Электронный ресурс]. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874>
2. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова [Электронный ресурс]. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 384 с.- ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480589>
3. Беясова, Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Беясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508546>
4. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.Г. Госманов и др. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1546/>

#### 8.3 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук [Электронный ресурс] / Науч.-информ. изд. центр и редакция журнала «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук». – Электрон. журн. – Москва: Актуальные проблемы гум. и естеств. наук. – Издается с 2008 года. – Режим доступ: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28238/](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28238/). – Загл. с экрана.
2. Вавиловский журнал генетики и селекции [Электронный ресурс] / ФГБНУ "Фед. исслед. центр, Ин-т цитологии и генетики СО РАН". – Электрон. журн. – Новосибирск: Ин-т цитологии и генетики СО РАН. – Издается с 1997 года. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=32440](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32440). – Загл. с экрана

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины  
Б1.О.19 Микробиологи

Раздел/Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
<p><b>Раздел 1.</b> Предмет и методы микробиологии. <b>Тема 1.</b> Исторический очерк развития микробиологии.</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>	<p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>
<p><b>Тема 2.</b> Морфология и строение микроорганизмов.</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>	<p>ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Систематика и Физиология микроорганизмов. <b>Тема 1.</b> Генетика прокари-</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобре-</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятель-</p>	<p>Устная речь, учебники, справочники, слайды, учебные пособия,</p>	<p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>

от. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот	тение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	ная работа	книги, тестовые задания	
<b>Тема 2.</b> Прокариоты и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов среды. Взаимоотношение микро - организмов.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания	ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений
<b>Тема 3.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания	ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
<b>Тема 4.</b> Питание прокариот. Химический состав. Факторы роста, механизм поступления питательных веществ.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания	ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений

	<b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный			
<b>Раздел 3.</b> Превращение микроорганизмами азотистых и безазотистых веществ. <b>Тема 1.</b> Анаэробное и аэробное разложение	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания	ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
<b>Тема 2.</b> Превращение азотистых и безазотистых веществ почв	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания	ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений
<b>Тема 3.</b> Биологическое закрепление азота в почве	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объясни-	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, книга истории полей, агропаспорт, учебные пособия, книги, тестовые задания	ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

	тельно-иллюстративный, репродуктивный			
<b>Тема 4.</b> Превращение соединений серы, фосфора и железа.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, фильм, учебные пособия, книги, тестовые задания	ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений
<b>Раздел 4.</b> Синтез микроорганизмами биологически активных и прочих соединений <b>Тема 1.</b> Синтез аминокислот и белка.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания	ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
<b>Тема 2.</b> Образование витаминов и ростовых веществ	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, топографические съемки, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания	ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений

<p><b>Тема 3.</b> Антибиотики и ферменты.</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование  <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний  <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>	<p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Микробиология почвы, воды и воздуха.  <b>Тема 1.</b> Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование  <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний  <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>	<p>ПКУВ- 14: Способен оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных культур их адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; выполнять лабораторный анализ образцов почв и растений</p>
<p><b>Тема 2.</b> Взаимоотношения микроорганизмов и растений.</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование  <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний  <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания</p>	<p>ОПК - 5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>

Учебно-методические материалы по практическим (лабораторным) занятиям дисциплины  
Б1. Б.19 Микробиологи

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
<b>Раздел 1.</b> Предмет и методы микробиологии.	Микроскоп и его устройство. Приготовление препаратов (мазков) и простой метод окраски.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Контрольная работа, зачет
<b>Раздел 2.</b> Систематика и физиология микроорганизмов.	Знакомство с основными формами бактерий и других микроорганизмов с помощью микроскопа. Питательные среды для выращивания микробов.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Контрольная работа, тесты, реферат, доклад, круглый стол, зачет
<b>Раздел 3.</b> Превращение микроорганизмами азотистых и безазотистых веществ.	Количественный учет бактерий в почве.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Контрольная работа, тесты, реферат, доклады, зачет
<b>Раздел 4.</b> Синтез микроорганизмами биологически активных и прочих соединений	Исследование азотфиксирующих бактерий.	<b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Контрольная работа, тесты, доклады, круглый стол, зачет



<p><b>Раздел 5.</b> Микробиология почвы, воды и воздуха.</p>	<p>Выявление ризосферных микроорганизмов.</p>	<p><b>по источнику знаний:</b> лекция, чтение, конспектирование  <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний  <b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа</p>	<p>Контрольная работа, тесты, реферат, доклады, зачет</p>
--	---	--	--	---

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программно-го обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>)
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Кабинет кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции: ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-32</p> <p>Лаборатория земледелия и растениеводства для проведения лабораторно-практических занятий, ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-35</p> <p>Лаборатория современных агротехнологий и мониторинга плодородия почв, ул. Первомайская, 210, 3 этаж, ауд. 2-37</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p> <p>Оснащена: 20 посадочных мест, монолиты различных типов почв, коллекция почвенных насекомых, плакаты горизонтов почв, почвенные срезы, коллекция минералов и горных пород, микроскоп бинокулярный Микромед 1, микроскоп стереоскопический МПС-1, портативная лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД), весы лабораторные электронные SPX-622, лабораторный рН-метр, набор почвенных сит стандартный (300/75), набор лабораторных сит для песка и щебня (200/50), шкаф сушильный ШС-40-02, раковина из полипропилена</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p>

		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</li><li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li><li>3.       Офисный       пакет «WPSoffice»;</li><li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li></ol>
--	--	---

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)**

На \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ для направления (специальности)

\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

(код, наименование)

(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_