

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Per. № Б-3а-0П

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
профессор П.Б. Акмаров



" 29 " сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Микробиология**

Направление подготовки бакалавриата 19.03.04 «Технология продукции и  
организация общественного питания»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## Содержание

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	3
2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Микробиология.....	3
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология» .....	4
3.1 Перечень компетенций .....	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология» .....	6
4.1 Структура дисциплины (по числителю часы – по очной форме обучения, в знаменателе – по заочной форме обучения).....	6
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций .....	8
4.3 Содержание разделов дисциплины .....	9
4.4 Лабораторный практикум .....	9
4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля .....	10
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	12
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	12
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы .....	18
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология» .....	19
7.1 Основная литература .....	19
7.2 Дополнительная литература .....	19
7.3 Перечень Интернет-ресурсов.....	19
7.4 Методические указания по освоению дисциплины.....	19
7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	20
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	22

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины (модуля) Микробиологии является формирование знаний и умений по общей и частной микробиологии, микробиологическим процессам при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Задачами дисциплины являются изучение:

1. основ общей микробиологии;
2. частной микробиологии: почвенная микробиология, эпифитные микроорганизмы, микробиология зерна, кормов, продуктов животноводства и птицеводства, консервирования, виноделия; микробиологические производства биопрепаратов сельскохозяйственного назначения
3. биоконверсии отходов сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина Б1.В.05 Микробиология относится к *вариативной части обязательных дисциплин*.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных работ, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (табл. 2.1).

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) **Микробиология**

Содержательно-логические связи	
название учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Неорганическая химия Органическая химия	Общие принципы переработки и производства продуктов питания Технология продуктов общественного питания

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология»**

(перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания (ПК-1);
- способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам (ОПК-3).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** – историю и задачи микробиологии; систематику, строение и размножение бактерий; генетику микроорганизмов, их отношение к факторам внешней среды, взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; эпифитные микроорганизмы растений; основы производства кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервантов, грубых и сочных кормов, плодов и овощей;

**уметь** – приготовить препараты микроорганизмов; различать основные формы бактерий; готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов; выявлять численность эпифитной микрофлоры растений;

**владеть** – навыками проведения количественного учета микроорганизмов в различных средах; навыками проведения качественных реакций на продукты процессов молочнокислого брожения; методами получения культуры бактерий, сбрасывающих клетчатку, окисляющих жир и клетчатку; навыками проведения микробиологического анализа различных кисломолочных продуктов.

### 3.1 Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания	основные параметры технологических процессов, свойства сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции	осуществлять технологический процесс производства продукции питания	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции
ОПК-3	способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	качество производимой продукции и услуг установленным нормам	осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Семестр	Всего часов	Аудиторных часов	Самостоятельная работа	Лекции	Лабораторные работы	Контроль
3	108	28	80	14	14	Зачет
Всего по очной форме обучения	108	28	80	14	14	Зачет
3, 4	108	8	96	4	4	Зачет (4)
Всего по заочной форме обучения	108	8	96	4	4	Зачет (4)

#### 4.1 Структура дисциплины (по числителю часы – по очной форме обучения, в знаменателе – по заочной форме обучения)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	$\frac{3}{3, 4}$	1,2,3	Введение в курс пищевой микробиологии. Области применения достижений микробиологии. Краткий обзор истории науки, вклад русских ученых. Роль микроорганизмов в почве. Предмет микробиологии. Прокариоты и эукариоты. Вирусы и фаги.	$\frac{18}{15}$	$\frac{4}{2}$	-	$\frac{4}{2}$	-	$\frac{10}{11}$	КР СР
2	$\frac{3}{3, 4}$	4,5,6	Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.	$\frac{18}{12}$	$\frac{4}{0}$	-	$\frac{4}{2}$	-	$\frac{10}{10}$	2 КР СР

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
3	<u>3</u> 3, 4	7,8,9, 10	Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания. Катаболизм и анаболизм. Энергетические процессы у микроорганизмов.	<u>28</u> 18	<u>6</u> 2	-	<u>6</u> 0	-	<u>16</u> 16	2 КР СР
4	<u>3</u> 3, 4		Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Разложение сложных безазотистых веществ.	<u>16</u> 21	-	-	-	-	<u>16</u> 21	КР СР
5	<u>3</u> 3, 4		Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот азота в природе. Биологическая фиксация азота. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов. Аммонификация, химизм и возбудители. Нитрификация. Денитрификация.	<u>14</u> 21	-	-	-	-	<u>14</u> 21	КР СР
6	<u>3</u> 3, 4		Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	<u>14</u> 21	-	-	-	-	<u>14</u> 17	2 КР СР
Итого	<u>3</u> 3, 4			<u>108</u> 108	<u>14</u> 4	-	<u>14</u> 4	-	<u>80</u> 96	<u>Зачет</u> Зачёт (4)

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)					
		1	2	3	4	...	общее количество компетенций
Введение в курс пищевой микробиологии. Области применения достижений микробиологии. Краткий обзор истории науки, вклад русских ученых. Роль микроорганизмов в почве. Предмет микробиологии. Прокариоты и эукариоты. Вирусы и фаги.	18	ПК-1	ОПК-3				2
Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.	18	ПК-1	ОПК-3				2
Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания. Катаболизм и анаболизм. Энергетические процессы у микроорганизмов. Общее и различия процессов брожения и дыхания.	28	ПК-1	ОПК-3				2
Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Разложение сложных безазотистых веществ.	16	ПК-1	ОПК-3				2
Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот азота в природе. Биологическая фиксация азота. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов. Аммонификация, химизм и возбудители. Нитрификация. Денитрификация.	14	ПК-1	ОПК-3				2
Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	14	ПК-1	ОПК-3				2
Итого	108						



#### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Введение в курс пищевой микробиологии.	Области применения достижений микробиологии. Краткий обзор истории науки, вклад русских ученых. Роль микроорганизмов в почве. Предмет микробиологии. Прокариоты и эукариоты. Вирусы и фаги.
2.	Морфология микроорганизмов.	Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.
3.	Питание микроорганизмов. Метаболизм.	Поступление питательных веществ в микробную клетку. Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания. Катаболизм и анаболизм. Энергетические процессы у микроорганизмов. Общее и различия процессов брожения и дыхания.
4.	Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений.	Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Разложение сложных безазотистых веществ.
5.	Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений.	Круговорот азота в природе. Биологическая фиксация азота. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов. Аммонификация, химизм и возбудители. Нитрификация. Денитрификация.
6.	Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	Эпифитные микроорганизмы овощей, плодов, ягод. Сапрофитная микрофлора зерна. Микрофлора зерна, муки и крупы. Микробиологические основы виноделия. Микробиология кормов, плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Основные формы бактерий.	2
2.	1	Приготовление бактериальных препаратов.	2
3.	2	Морфология живых бактерий и плесневых грибов.	2
4.	2	Сложная окраска бактерий по Грамму. Окраска капсул и спор бактерий.	2
5.	3	Культивирование микроорганизмов. Мультимедийная презентация.	2
6.	3	Микробиологическое исследование воздуха, воды и почвы.	4
7.	Итого		14

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение в курс пищевой микробиологии. Области применения достижений микробиологии. Краткий обзор истории науки, вклад русских ученых. Роль микроорганизмов в почве. Предмет микробиологии. Прокариоты и эукариоты. Вирусы и фаги.	4	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	КР СР
2.	Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.	2	Работа с учебной литературой.	2 КР СР
3.	Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания. Катаболизм и анаболизм. Энергетические процессы у микроорганизмов. Общее и различия процессов брожения и дыхания.	4	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	2 КР СР
4.	Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Спиртовое брожение. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Разложение сложных безазотистых веществ.	4	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	КР СР
5.	Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот азота в природе. Биологическая фиксация азота. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов. Аммонификация, химизм и возбудители. Нитрификация. Денитрификация.	2	Работа с учебной литературой. Решение задач и тестов	КР СР
6.	Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	2	Работа с учебной литературой.	2 КР СР

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно- информационных систем для самостоятельной работы.

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации. Дискуссии.	4
	ЛР	Мультимедийная презентация. Дискуссии. Решение поставленных задач.	4
Итого:			8

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ**

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАТ)	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	1	ВК, Тат, ПрАТ	Введение в курс пищевой микробиологии.	входной контроль текущий контроль промежуточная аттестация	6 вопросов 13 вопросов 7 вопросов
2.	1	ВК, Тат, ПрАТ	Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.	входной контроль текущий контроль промежуточная аттестация	17 вопросов 23 вопроса 8 вопросов
3.	1	ВК, Тат, ПрАТ	Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку.	входной контроль текущий контроль промежуточная аттестация	10 вопросов 18 вопросов 12 вопросов
4.	1	ПрАТ	Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.	промежуточная аттестация	12 вопросов
5.	1	ПрАТ	Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот азота в природе. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов.	промежуточная аттестация	6 вопросов
6.	1	ПрАТ	Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	промежуточная аттестация	6 вопросов

**Вопросы для входного контроля знаний  
«Введение в курс пищевой микробиологии»**

1. Что изучает наука микробиология?
2. Дать понятие микроорганизмам.
3. Кто относится к эукариотам, прокариотам и акариотам?
4. Охарактеризовать процессы фагоцитоза и пиноцитоза.
5. Назовите открытие Луи Пастера.
6. Перечислите открытие К. Линнея.

### **«Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов»**

1. Строение простейших.
2. Перечислите основные отличия прокариот от эукариот.
3. Чем отличаются акариоты от эукариот.
4. Кто из микроорганизмов относится к прокариотам.
5. Кто из микроорганизмов относится к эукариотам.
6. Кто из микроорганизмов относится к акариотам.
7. Перечислите основные формы бактерий.
8. Какие из шаровидных бактерий соединены в виде цепочки?
9. У каких бактерий более извитые клетки?
10. Сколько плоскостей деления имеют сарцины?
11. Какие бактерии относятся к извитым?
12. Как называются палочковидные микроорганизмы образующие споры?
13. Как называются палочковидные микроорганизмы не образующие споры?
14. Области применения микроорганизмов.
15. Значение вирусов.
16. Значение фагов.
17. Строение вирусов и фагов.

### **«Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку»**

1. Какие вещества входят в состав клеточной стенки бактерий?
2. В какую фазу развития бактерии характеризуются задержкой процесса размножения?
3. Какие бактерии покрыты жгутиками по всей поверхности клетки?
4. С наличием какого вещества связывают устойчивость споры к высоким температурам?
5. Назовите причины устойчивости эндоспор к внешним факторам.
6. Какую функцию выполняет нуклеотид в бактериальной клетке?
7. Перечислите фазы развития бактерии.
8. Назовите способы размножения бактерий.
9. Дать понятие метаболизм.
10. Как происходит питание у простейших.

### **Вопросы для текущего контроля знаний**

#### **ЗАДАНИЕ № 1**

##### **«Работа с микроскопом и приготовление препаратов»**

1. С какой целью используется иммерсионная система микроскопа?
2. Что должно находиться между «иммерсионным» объективом микроскопа и препаратом?
3. Какие увеличения характерны для «сухих» объективов?
4. У каких систем микроскопа выше разрешающая способность?
5. Какой метод используется для приготовления живых препаратов?

#### **ЗАДАНИЕ № 2**

##### **«Устройство микроскопа и техника микроскопирования»**

1. Что должно находиться между «сухим» объективом и препаратом?
2. Какое увеличение имеет иммерсионный объектив?
3. Что выполняет роль иммерсионной жидкости в иммерсионной системе микроскопа?

### ЗАДАНИЕ № 3

#### «Основные формы бактерий. Актиномицеты»

1. Какие из шаровидных бактерий соединены в виде цепочки?
2. У каких бактерий более извитые клетки?
3. Какие бактерии имеют по одному жгутику?
4. Что общего у актиномицетов и бактерий?
5. Какие функции выполняют споры у палочковидных бактерий?
6. Сколько плоскостей деления имеют сарцины?
7. Какие бактерии относятся к извитым?
8. Какие бактерии образуют споры?

### ЗАДАНИЕ № 4

#### «Основные формы микроорганизмов. Актиномицеты»

1. Каким формам бактерий присуща способность образовывать споры?
2. Где наиболее распространены железобактерии?
3. Какие структуры клетки ответственны за движение?
4. Какие функции выполняют споры у актиномицетов?
5. Какие бактерии покрыты жгутиками по всей поверхности клетки?
6. Что общего у актиномицетов и грибов?
7. Отметьте основные особенности актиномицетов.

### ЗАДАНИЕ № 5

#### «Морфология бактерий»

1. Какие вещества входят в состав клеточной стенки бактерий?
2. В какую фазу развития бактерии характеризуются задержкой процесса размножения?
3. Представители какой группы истинных бактерий образуют споры?
4. Какие признаки бактерий относятся к морфологическим?
5. Какая структура клетки выполняет функции осмотического барьера?
6. Сколько спор формируется в клетке бактерий?

### ЗАДАНИЕ № 6

#### «Питательные среды для микроорганизмов»

1. Как называются среды, состав которых точно известен?
2. Какие среды создают условия для преимущественного развития одного вида или группы родственных микроорганизмов?
3. Какие методы обработки используются при стерилизации питательных сред?
4. Как называются среды, имеющие неопределенный химический состав?
5. При каком методе обработки питательных сред и пищевых продуктов не погибают споры бактерий?

### ЗАДАНИЕ № 7

#### «Методы стерилизации в микробиологии»

1. Какие методы относятся к холодной стерилизации?
2. Какие методы относятся к термической стерилизации?
3. Каков основной режим обработки при автоклавировании?
4. Каков режим обработки при пастеризации?
5. Какой режим обработки необходим для получения стерильной стеклянной посуды?

### ЗАДАНИЕ № 8

#### «Морфологическая характеристика и систематика бактерий»

1. С наличием какого вещества связывают устойчивость споры к высоким температурам?
2. К какой группе относятся псевдомонады?
3. Какие особенности присущи миксобактериям?
4. Какие вещества входят в состав цитоплазматической мембраны бактерий?
5. В каких структурах бактериальной клетки осуществляется синтез белка?
6. Чем обусловлена лаг-фаза?
7. Чем отличается нуклеоид бактерий от ядра высших организмов?

## ЗАДАНИЕ № 9

### «Ферменты и питание микроорганизмов»

1. Какие ферменты у микроорганизмов являются переносчиками водорода?
2. Назовите ферменты, участвующие в переносе питательных веществ через цитоплазматическую мембрану в клетку.
3. При каких способах поступления питательных веществ в клетку бактерий требуется затрата энергии?
4. Какие ферменты являются экзоферментами?
5. Какие микроорганизмы используют солнечную энергию в обмене веществ?
6. Какие микроорганизмы являются фотолитотрофами?

## ЗАДАНИЕ № 10

### «Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.

#### Питание микроорганизмов»

1. Какие ферменты являются оксидоредуктазами?
2. В каких процессах жизнедеятельности участвуют оксидоредуктазы?
3. Какая группа микроорганизмов использует органический источник углерода?
4. Какие ферменты участвуют в процессах дыхания микроорганизмов?
5. Какие группы микроорганизмов относятся к хемолитотрофам?
6. Какой источник углерода необходим гетеротрофным микроорганизмам?

## ЗАДАНИЕ № 11

### «Ферменты в жизнедеятельности микроорганизмов»

1. Какой фермент у микроорганизмов участвует в переносе электронов?
2. Какие ферменты являются эндоферментами в жизнедеятельности микроорганизмов?
3. Какой источник углерода используют автотрофные микроорганизмы?
4. Какие микроорганизмы относятся к фотоорганотрофным?
5. Какие ферменты участвуют в процессах брожения микроорганизмов?
6. Какие механизмы переноса веществ в клетки микроорганизмов связаны с участием ферментов?

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К СЕМИНАРУ

### «Культивирование микроорганизмов. Методы стерилизации»

1. Как классифицируются питательные среды (– по составу, – по консистенции, – по назначению)?
2. Какие естественные среды используются при выращивании микроорганизмов? Как они готовятся?
3. Чистые и накопительные культуры: получение, методы посева. Какая посуда используется для культивирования микроорганизмов на плотных и в жидких средах? Какие методы посева используют для культивирования аэробов и анаэробов?
4. Что такое стерилизация? Дать понятие о «холодной» и «горячей» стерилизации.
5. Химическая стерилизация: применение антисептических веществ с бактерицидным и бактериостатическим действием.
6. Механическая стерилизация: назначение и устройство фильтровальных приборов.
7. Термическая стерилизация – пастеризация (режимы, назначение).
8. Термическая стерилизация – сухая: фламбирование (режим, назначение), сухим жаром (режим, назначение).
9. Термическая стерилизация – влажная: кипячение (режим, назначение), тиндализация (режим, назначение).
10. Термическая стерилизация – влажная: паром под давлением (режимы, назначение).
11. Термическая стерилизация – влажная: дробная в аппарате Коха (сущность метода, режим, назначение).
12. Другие методы стерилизации: высушиванием, лучистой энергией (УФ-лучи), ультразвуком.
13. Подготовка посуды к стерилизации.

## Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)

1. Движение, размножение и спорообразование у бактерий. Устойчивость эндоспор к факторам внешней среды: причины устойчивости.
2. Распространение микроорганизмов в природе, влияние внешних факторов на микроорганизмы. Взаимоотношения между отдельными группами микроорганизмов в почве и между микроорганизмами и другими живыми существами.
3. Вирусы и фаги, их строение и функции. Размножение. Значение.
4. Аэробное дыхание. Использование энергии микроорганизмами. Связь между дыханием и брожением.
5. Размеры, форма, структурная организация и химический состав бактериальной клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Значение окраски по Граму для диагностики микроорганизмов.
6. Анаэробное дыхание микроорганизмов с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Микроорганизмы, вызывающие эти процессы. Продукты восстановления.
7. Отношение микроорганизмов к кислороду. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду, значение их в природе и в технологических процессах переработки и хранения продукции сельского хозяйства.
8. Процессы получения энергии микроорганизмами. Химизм и энергетика процессов. Расходование полученной энергии микроорганизмами.
9. Типы питания микроорганизмов: подразделение в зависимости от источников энергии и углерода, природы используемого субстрата.
10. Процессы питания у микроорганизмов: поступление питательных веществ в клетку, источники отдельных питательных элементов.
11. Ферменты микроорганизмов: химическая природа и сущность действия.
12. Классификация ферментов. Эндо- и экзоферменты. Роль пермеаз в жизнедеятельности микробной клетки.
13. Влияние внешних условий существования микроорганизмов на их развитие. Использование факторов внешней среды для регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении продукции сельского хозяйства.
14. Азотное питание микроорганизмов: аминокотрофы и аминокотетротрофы. Круговорот азота в природе. Роль отдельных химических элементов в метаболизме клетки.
15. Морфологическая характеристика плесневых грибов и их значение в технологических процессах хранения продукции сельского хозяйства.
16. Молочнокислородное брожение: возбудители, химизм и конечные продукты брожения. Использование молочнокислых бактерий при консервировании пищевых продуктов и силосования кормов.
17. Значение молочнокислых бактерий в технологических процессах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
18. Аммонификация мочевины: возбудители и ход процесса. Условия, определяющие накопление аммиака.
19. Бактерии рода *Clostridium*. Брожения, вызываемые этими микроорганизмами: ход и конечные продукты. Значение этих процессов в технологии хранения продукции сельского хозяйства.
20. Силосование кормов: микробиологические процессы и микрофлора на разных стадиях созревания силоса. Методы регулирования процессов силосования. Сенажирование.
21. Неполное окисление углеводов микроорганизмами с образованием кислот. Значение этого процесса в технологии переработки сельскохозяйственной продукции.
22. Характерные особенности бактерий, сбраживающих клетчатку. Конечные продукты брожения клетчатки. Значение этого процесса в природе и технологии хранения продукции сельского хозяйства.
23. Аммонификация белков: продукты распада белка при различных внешних условиях. Значение аммонификации в природе и технологических процессах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.



24. Характеристика пропионовокислого брожения и его возбудителей. Значение процесса в природе и технологии хранения продукции растениеводства.
25. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов. Значение этих превращений в природе.
26. Маслянокислое брожение: возбудители и ход процессов. Значение в природе и технологии хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
27. Аэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Ход и конечные продукты окисления клетчатки. Значение этих процессов в природе и технологии хранения и переработки продукции растениеводства.
28. Денитрификация: возбудители и ход процесса. Значение в природе, для почвенного плодородия и при хранении навоза.
29. Анаэробное разложение клетчатки: микроорганизмы, принимающие участие в этом процессе, химизм. Значение процесса в природе и технологии хранения продукции растениеводства.
30. Нитрификация: возбудители, их характерные особенности и химизм процесса. Значение процесса в природе, при хранении навоза и в технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Гетеротрофная нитрификация.
31. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами: ход и конечные продукты. Водяная и росная мочка волокнистых растений, возбудители.
32. Окисление жиров и высокомолекулярных кислот жирного ряда микроорганизмами. Значение процесса для микроорганизмов и в технологии хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
33. Спиртовое брожение: возбудители, химизм, практическое использование в перерабатывающей промышленности.
34. Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства.
35. Круговорот углерода в природе и роль в нем микроорганизмов. Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ – в природе и технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
36. Принципы различных способов воздействия на микроорганизмы. Их сущность и использование в технологических процессах хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
37. Процессы, происходящие при созревании навоза. Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза. Меры предотвращения улетучивания аммиака при хранении навоза.
38. Микроорганизмы зоны корня и поверхности растений, их роль. Микориза растений.
39. Биотехнология микробных земледобрильных препаратов, особенности их применения в земледелии и влияние их на урожайность сельскохозяйственных культур.
40. Образование микроорганизмами аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков и других биологически активных веществ. Применение веществ микробного происхождения в растениеводстве и животноводстве.
41. Эпифитная микрофлора зерна. Ее источники, влияние на семенные, продовольственные и кормовые качества зерна. Влияние погодных условий на состав эпифитной микрофлоры зерна.
42. Морфологические и физиологические различия между полевыми грибами и плесенями хранения при развитии в зерновой массе. Фитопатогенные и патогенные микроорганизмы, развивающиеся в зерновой массе. Их влияние на урожайность и качество зерна и продуктов его переработки.
43. Динамика процесса самосогревания: изменения в составе микрофлоры и органолептических показателях зерна.
44. Пищевые продукты как возможный источник заболеваний. Пищевые инфекции и отравления. Заболевания, передающиеся через пищу. Возбудители пищевых токсикозов.
45. Применение органических кислот в качестве консервантов. Их получение и преимущества по сравнению с другими веществами.
46. Микрофлора муки и крупы: источники и условия инфицирования.
47. Пороки муки и хлеба микробиологического происхождения. Меры борьбы.
48. Виды порчи овощей, плодов и ягод при хранении. Их причины и меры борьбы.

49. Дрожжи и молочнокислые бактерии – возбудители инфекции в перерабатывающей промышленности.
50. Пороки вина, пива, безалкогольных напитков, соков, растительных консервов микробиологического происхождения. Возбудители, меры борьбы.

#### **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Микробиология». - <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).
3. **Микробиология:** метод. указания / сост. А.А. Двоеглазова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 24 с
4. **Сельскохозяйственная микробиология:** методическое указание / сост. А.А. Кочнева. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 46 с.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микробиология»

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Микробиология	Емцев В.Т., Мишустин Е.Н.	М.: Юрайт, 2012	1-5	1	81	1
2	Корягин, Ю.В. Микробиология. Лабораторный практикум / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин. — Пенза : РИО ПГСХА, 2014			1-5	1	ЭБС «РУКОНТ» <a href="http://rucont.ru/efd/278745?cldren=0">http://rucont.ru/efd/278745?cldren=0</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Микробиология	Асонов Н. Р.	М.: Колос, 2001	1-6	1	80	1
2	Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена.	Жарикова Г.Г.	М.: Издат. центр «Академия», 2005	1-6	1	200	1
3	Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии	Ежов Г.И.	М.: Высш. Школа, 1981	1-6	1	40	1
4	Микробиология: Краткий курс лекций	Ирьянова Е.М.	Ижевск: РИО ИжГСХА, 2004	1-6	1	127	1
4	Задание по микробиологии для подготовки к тестовому контролю знаний	Ирьянова Е.М.	Ижевск: РИО ИжГСХА, 2004	1-6	1	117	1

### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Сайт ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА – Режим доступа: <https://izhgsha.ru/>
2. Интернет - портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru>
3. Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Руконт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» . – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой

точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

### **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Микробиология»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Автоклав; Шкаф сухожаровой; Центрифуга лабораторная; Холодильник; Химические реактивы; Микроскоп; Лабораторный инструментарий; Лабораторная химическая посуда; Весы электронные.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Микробиология»  
по направлению «Технология продукции и организации общественного  
питания»  
квалификация выпускника бакалавр

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Введение в курс пищевой микробиологии.	ПК-1 ОПК-3	Вопросы 3,13  Тесты 12, 13	Задание 81	Задание 86
Морфология микроорганизмов. Структура бактериальной клетки. Движение и спорообразование. Рост и размножение микроорганизмов.	ПК-1 ОПК-3	Тесты 1, 3 Вопросы 1, 2, 5, 12, 15 Тесты 8, 9	Задания 21-40	Задание 82
Питание микроорганизмов. Метаболизм. Поступление питательных веществ в микробную клетку.	ПК-1 ОПК-3	Вопросы 7, 9, 10, 11	Задания 1-20	Задания 41-60
Превращение микроорганизмами углеродсодержащих соединений. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.	ПК-1 ОПК-3	Тесты 2, 5 Вопросы 4, 6, 8, 17, 19-22, 26, 27, 29, 31, 33, 39 Тесты 15, 17-19	Задание 84	Задания 61-80
Процессы превращения микроорганизмами азотсодержащих соединений. Круговорот азота в природе. Биотехнология микробиологических удобрительных препаратов.	ПК-1 ОПК-3	Тесты 4, 6 Вопросы 14, 16, 18, 23-25, 28, 30, 32, 34-38, 40-43 Тесты 7, 10, 11, 14, 16, 20	Задание 85	Задание 83
Микрофлора продукции растениеводства при хранении и переработке.	ПК-1 ОПК-3	Вопросы 44-50	Задание 87	Задание 88

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций**

### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

Умение отвечать на поставленные вопросы и тесты в процентном отношении 70 % правильных ответов и формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – зачтено. Если правильных ответов на вопросы и тесты менее 70 % - не зачтено.

#### **2-й этап (уровень умений):**

Умение решать поставленные задачи в процентном отношении 70 % правильных ответов – зачтено.

Если правильных ответов на решенные задачи менее 70 % - не зачтено.

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – зачтено.

Если правильных ответов на решенные задачи менее 70 % - не зачтено.

### **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах. Оценка выставляется по 2-х бальной шкале – зачтено и не зачтено.



### 3.Типовые контрольные задания тесты и вопросы

#### 3.1 Задания

##### Задания 1-20

Проведите микробиологический анализ воздуха в помещении и сделайте заключение по его чистоте, если при микробиологическом посеве проб воздуха известны показатели диаметра чашка Петри, количество выросших колоний (КОЕ – колониобразующих единиц) в чашке, которые представлены согласно вашему варианту в таблицы 1.

Таблица 1 – Показатели посева проб воздуха

Вариант	Диаметр чашки Петри, см	КОЕ
1	8	20
2	9	40
3	8,4	5
4	8,6	115
5	9,2	230
6	9,6	36
7	9,5	7
8	8,5	1
9	9,8	2
10	10	12
11	12	26
12	10,5	100
13	8,3	68
14	8,1	50
15	8,4	48
16	9,2	36
17	9,4	24
18	9,5	13
19	10,4	87
20	11	49

### Задания 21-40

Проведите микробиологический анализ воды и сделайте заключение по пригодности ее к питьевым качествам, если при посеве пробы взяли 1 мл воды, образец не подвергали разбавлению и известны количество выросших колоний (КОЕ – колониеобразующих единиц) в чашке Петри, которые представлены согласно вашему варианту в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели посева проб воды

Вариант	КОЕ
1	35
2	69
3	22
4	87
5	31
6	27
7	9
8	11
9	28
10	96
11	78
12	5
13	40
14	2
15	3
16	4
17	8
18	10
19	29
20	30

### Задания 41-60

Рассчитайте, сколько бактерий содержится в 1 г почвы и сравните между собой разные типы почв по численности микроорганизмов, если при микробиологическом посеве проб почвы известны показатели количество выросших колоний (КОЕ – колониеобразующих единиц) в чашке Петри, степень разбавления, тип почвы, глубина взятия почвенного образца, которые представлены согласно вашему варианту в таблицы 3.

Таблица 3 – Показатели посева проб почвы

Вариант	Тип почвы	Глубина взятия образца, см	Степень разбавления, пробирка	КОЕ
1	Чернозем типичный глинистый	0-20	3	55
2	Дерново-подзолистая супесчаная	20-40	4	66
3	Дерново-карбонатная глинистая	0-5	5	25
4	Светлосерая лесная среднесуглинистая	5-10	2	33
5	Дерново- сильноподзолистая легкосуглинистая	10-15	3	78
6	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	15-20	4	91
7	Чернозем типичный глинистый	20-30	5	24
8	Дерново-подзолистая супесчаная	0-20	2	17
9	Дерново-карбонатная глинистая	0-40	3	83
10	Светлосерая лесная среднесуглинистая	0-5	4	61
11	Дерново- сильноподзолистая легкосуглинистая	5-15	5	59
12	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	0-20	2	62
13	Чернозем типичный глинистый	20-40	3	37
14	Чернозем типичный глинистый	0-20	4	86
15	Дерново-подзолистая супесчаная	20-40	5	47
16	Дерново-карбонатная глинистая	0-5	2	158
17	Светлосерая лесная среднесуглинистая	5-10	4	113
18	Дерново- сильноподзолистая легкосуглинистая	10-15	5	27
19	Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	15-20	2	36
20	Чернозем типичный глинистый	0-20	3	49

## Задания 61-80

Используя список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории РФ выбрать согласно своему варианту представленному в таблице 4 биологические препараты изготовленные на основе *Bacillus thuringiensis*.

Таблица 4 – Характеристика объекта изучения

Вариант	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект
1	Картофель	Картофельная моль
2	Яблоня	Яблонная и плодовая моли
3	Смородина	Листовертки
4	Люцерна	Луговой мотылек
5	Капуста	Луговой мотылек
6	Морковь	Луговой мотылек
7	Капуста	Капустная совка
8	Томат	Колорадский жук
9	Огурец	Паутиный клещ
10	Перец	Колорадский жук
11	Виноград	Гроздевая листовертка
12	Баклажан	Колорадский жук
13	Крыжовник	Крыжовниковая огневка
14	Люцерна	Пяденицы
15	Подсолнечник	Луговой мотылек
16	Свекла сахарная	Матовый мертвоед
17	Груша	Листовертки
18	Люцерна	Люцерновый клоп
19	Смородина	Огневки
20	Лекарственные культуры	Златогузка

### Задание 81

Определите форму бактерий, используя готовый бактериальный препарат.

### Задание 82

Определите плесневый гриб, приготовив самостоятельно препарат, из предложенного Вам образца микроорганизма и назовите его строение.

### Задание 83

Обоснуйте использование микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции.

### Задание 84

Обоснуйте использование микробиологических технологий в практике переработки сельскохозяйственной продукции.

### Задание 85

Перечислите и опишите группы микроорганизмов, способствующих формированию высокого урожая и качества продукции сельскохозяйственных культур.

### Задание 86

Приведите классификацию значимых в сельском хозяйстве групп микроорганизмов и конкретно укажите, где их применяют.

### Задание 87

Расскажите процесс приготовления кисломолочных продуктов, какие микроорганизмы при этом используют.

### Задание 88

Какие виды микробной порчи муки, хлеба Вам известны, перечислите возбудителей, меры борьбы с ними и определите у представленного образца вид микробной порчи хлебобулочных изделий.

## 3.2 Тесты

Компетенция ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа

1. Антагонистами фитопатогенных грибов *Botrytis* являются бактерии рода...

- а) *Micrococcus*
- б) *Pseudomonas*
- в) *Klebsiella*
- г) *Salmonella*

2. Применение биопрепаратов в растениеводстве приводит, в частности, к ...

- а) обязательному использованию в этом случае пестицидов
- б) возможному заражению растений несвойственными им микроорганизмами
- в) возможности снижения норм минеральных удобрений
- г) повышению уровня нитратов в растениях

3. Микостатическое действие антибиотика вызывает задержку роста....

- а) бактерий
- б) микоплазм
- в) грибов
- г) вирусов

4. При симбиозе с микоризными грибами растения легче переносят....

- а) повышенную влажность
- б) недостаток азота
- в) повышенную кислотность
- г) засуху

5. Инсектицидность бактерий из вида *Bacillus thuringiensis* обеспечивается образованием

- а) фосфолипаз
- б) белков-экзотоксинов
- в) кристаллов, содержащих эндотоксин
- г) устойчивых спор

6. Ризосферный эффект связан с ...

- а) повышенным содержанием соединений азота
- б) лучшей аэрацией
- в) оптимальным увлажнением
- г) выделение растением легкодоступных источников углерода

Компетенция ОПК-5 готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов

7. Бактерии рода *Azotobacter*, входящие в состав препарата \_\_\_\_\_, фиксируют азот и образуют стимуляторы роста растений

- а) ризоплана
- б) битоксибациллина
- в) агрофила
- г) азотобактерина

8. К прямым методам исследования количества почвенных микроорганизмов относятся...
- а) определение микробной ДНК
  - б) посев на питательной среде
  - в) определение микробной биомассы
  - г) микроскопия почвенной суспензии
9. О количестве водорослей в почве судят, определяя содержание в ней...
- а) хлорофилла
  - б) муреина
  - в) целлюлозы
  - г) хитина
10. Требовательны к присутствию O<sub>2</sub> в пахотном слое почвы наряду с микромицетами и ....
- а) клостридии
  - б) бактериоды
  - в) нитрификаторы
  - г) денитрификаторы
11. Представителем рода *Bacillus*, характерным для подзолистых и дерново-подзолистых почв, является ...
- а) *B. mycoides*
  - б) *B. brevis*
  - в) *B. subtilis*
  - г) *B. megaterium*
12. Качество обработки почвы оценивают по структурным и \_\_\_\_\_ показателям микробного сообщества.
- а) физическим
  - б) морфологическим
  - в) агрегатным
  - г) функциональным
13. О биологической активности аэробных микроорганизмов в почве судят по активности в ней фермента...
- а) амилазы
  - б) фосфатазы
  - в) нитрогеназы
  - г) каталазы
14. К значительной потере минерального азота в почве приводит...
- а) десульфуризация
  - б) сульфатредукция
  - в) денитрификация
  - г) аммонификация
15. Известкование кислых почв увеличивает численность прокариот и снижает численность...
- а) микромицетов
  - б) актиномицетов
  - в) водорослей
  - г) бактерий
16. Азотфиксирующие бактерии рода *Rhizobium* вступает в симбиоз с...
- а) пшеницей
  - б) облепихой
  - в) кукурузой
  - г) люпином
17. В ранние сроки рекультивации почва заселяется ...
- а) бациллами
  - б) цианобактериями
  - в) актиномицетами
  - г) грибами

18. Инокуляция семян, опрыскивание проростков или корней при пересадке суспензий микроорганизмов - \_\_\_\_\_ позволяет снизить количество микроорганизмов-паразитов растений.

- а) обледенителей
- б) антиобледенителей
- в) антогонистов фитопатогенов
- г) фитопатогенов

19. Основной (носителем) для клубеньковых бактерий в препарате ризоторфин является ...

- а) активный ил
- б) почва
- в) красная глина
- г) торф

20. Максимальные потери азота из-за вымывания и денитрификации обуславливают применение минерального азотного удобрения ....

- а) уреазет
- б) уреаформ
- в) изобутилен-диуреа
- г) нитрат кальция

### 3.3 Вопросы

#### Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)

1. Движение, размножение и спорообразование у бактерий. Устойчивость эндоспор к факторам внешней среды: причины устойчивости.
2. Распространение микроорганизмов в природе, влияние внешних факторов на микроорганизмы. Взаимоотношения между отдельными группами микроорганизмов в почве и между микроорганизмами и другими живыми существами.
3. Вирусы и фаги, их строение и функции. Размножение. Значение.
4. Аэробное дыхание. Использование энергии микроорганизмами. Связь между дыханием и брожением.
5. Размеры, форма, структурная организация и химический состав бактериальной клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Значение окраски по Граму для диагностики микроорганизмов.
6. Анаэробное дыхание микроорганизмов с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Микроорганизмы, вызывающие эти процессы. Продукты восстановления.
7. Отношение микроорганизмов к кислороду. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду, значение их в природе и в технологических процессах переработки и хранения продукции сельского хозяйства.
8. Процессы получения энергии микроорганизмами. Химизм и энергетика процессов. Расходование полученной энергии микроорганизмами.
9. Типы питания микроорганизмов: подразделение в зависимости от источников энергии и углерода, природы используемого субстрата.
10. Процессы питания у микроорганизмов: поступление питательных веществ в клетку, источники отдельных питательных элементов.
11. Ферменты микроорганизмов: химическая природа и сущность действия.
12. Классификация ферментов. Эндо- и экзоферменты. Роль пермеаз в жизнедеятельности микробной клетки.
13. Влияние внешних условий существования микроорганизмов на их развитие. Использование факторов внешней среды для регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении продукции сельского хозяйства.

14. Азотное питание микроорганизмов: аминокототрофы и аминокететотрофы. Круговорот азота в природе. Роль отдельных химических элементов в метаболизме клетки.
15. Морфологическая характеристика плесневых грибов и их значение в технологических процессах хранения продукции сельского хозяйства.
16. Молочнокислород брожение: возбудители, химизм и конечные продукты брожения. Использование молочнокислых бактерий при консервировании пищевых продуктов и силосовании кормов.
17. Значение молочнокислых бактерий в технологических процессах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
18. Аммонификация мочевины: возбудители и ход процесса. Условия, определяющие накопление аммиака.
19. Бактерии рода *Clostridium*. Брожения, вызываемые этими микроорганизмами: ход и конечные продукты. Значение этих процессов в технологии хранения продукции сельского хозяйства.
20. Силосование кормов: микробиологические процессы и микрофлора на разных стадиях созревания силоса. Методы регулирования процессов силосования. Сенажирование.
21. Неполное окисление углеводов микроорганизмами с образованием кислот. Значение этого процесса в технологии переработки сельскохозяйственной продукции.
22. Характерные особенности бактерий, сбраживающих клетчатку. Конечные продукты брожения клетчатки. Значение этого процесса в природе и технологии хранения продукции сельского хозяйства.
23. Аммонификация белков: продукты распада белка при различных внешних условиях. Значение аммонификации в природе и технологических процессах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
24. Характеристика пропионовокислород брожения и его возбудителей. Значение процесса в природе и технологии хранения продукции растениеводства.
25. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов. Значение этих превращений в природе.
26. Маслянокислород брожение: возбудители и ход процессов. Значение в природе и технологии хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
27. Аэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Ход и конечные продукты окисления клетчатки. Значение этих процессов в природе и технологии хранения и переработки продукции растениеводства.
28. Денитрификация: возбудители и ход процесса. Значение в природе, для почвенного плодородия и при хранении навоза.
29. Анаэробное разложение клетчатки: микроорганизмы, принимающие участие в этом процессе, химизм. Значение процесса в природе и технологии хранения продукции растениеводства.
30. Нитрификация: возбудители, их характерные особенности и химизм процесса. Значение процесса в природе, при хранении навоза и в технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Гетеротрофная нитрификация.
31. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами: ход и конечные продукты. Водяная и росаяная мочка волокнистых растений, возбудители.
32. Окисление жиров и высокомолекулярных кислот жирного ряда микроорганизмами. Значение процесса для микроорганизмов и в технологии хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
33. Спиртовое брожение: возбудители, химизм, практическое использование в перерабатывающей промышленности.
34. Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства.
35. Круговорот углерода в природе и роль в нем микроорганизмов. Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ – в природе и технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.



36. Принципы различных способов воздействия на микроорганизмы. Их сущность и использование в технологических процессах хранения и переработки продукции сельского хозяйства.
37. Процессы, происходящие при созревании навоза. Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза. Меры предотвращения улетучивания аммиака при хранении навоза.
38. Микроорганизмы зоны корня и поверхности растений, их роль. Микориза растений.
39. Биотехнология микробных земледобрильных препаратов, особенности их применения в земледелии и влияние их на урожайность сельскохозяйственных культур.
40. Образование микроорганизмами аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков и других биологически активных веществ. Применение веществ микробного происхождения в растениеводстве и животноводстве.
41. Эпифитная микрофлора зерна. Ее источники, влияние на семенные, продовольственные и кормовые качества зерна. Влияние погодных условий на состав эпифитной микрофлоры зерна.
42. Морфологические и физиологические различия между полевыми грибами и плесенями хранения при развитии в зерновой массе. Фитопатогенные и патогенные микроорганизмы, развивающиеся в зерновой массе. Их влияние на урожайность и качество зерна и продуктов его переработки.
43. Динамика процесса самосогревания: изменения в составе микрофлоры и органолептических показателях зерна.
44. Пищевые продукты как возможный источник заболеваний. Пищевые инфекции и отравления. Заболевания, передающиеся через пищу. Возбудители пищевых токсикозов.
45. Применение органических кислот в качестве консервантов. Их получение и преимущества по сравнению с другими веществами.
46. Микрофлора муки и крупы: источники и условия инфицирования.
47. Пороки муки и хлеба микробиологического происхождения. Меры борьбы.
48. Виды порчи овощей, плодов и ягод при хранении. Их причины и меры борьбы.
49. Дрожжи и молочнокислые бактерии – возбудители инфекции в перерабатывающей промышленности.
50. Пороки вина, пива, безалкогольных напитков, соков, растительных консервов микробиологического происхождения. Возбудители, меры борьбы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	4, 5, 19, 20, 21	№12 от 29.08.2016	каф
2	19, 20, 21	№12 от 31.08.2017	каф
3	5, 19, 20, 21	№11 от 28.08.2018	каф
4	19, 20	№12 от 27.08.2019	каф
5	4, 5, 19, 20, 21	№13 от 28.08.2020	каф
6	6, 7, 19, 20, 21	№16 от 20.11.2020	каф
7	16, 17, 18, 20	№1 от 31.08.2021	каф
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			