

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и то-  
вароведения

Высоцкая Е.А.

«20» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.24 Микробиология**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработчик рабочей программы:  
доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции, кандидат технических наук Ухина Елена Юрьевна

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 669 от 17 июля 2017 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (протокол № 11 от 16 июня 2023 г.).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Манжесов В.И.)  
  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ (Колобаева А.А.)  
  
подпись

**Рецензент рабочей программы:** директор ООО «Артель» Жуйко В.И.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Предмет дисциплины

Микробиология изучает строение микроорганизмов, закономерности их жизни и развития, взаимодействие с организмами животных, людей, растений, роль в природе и их использование в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 1.2. Цель дисциплины

формирование теоретических знаний и навыков по микробиологии, необходимых для решения практических задач при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции и обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

### 1.3. Задачи дисциплины

изучение морфологии, генетики, размножения, метаболизма и экологии микроорганизмов, основных групп микроорганизмов, микробиологических и биохимических процессов, имеющих важное практическое значение в приготовлении кормов, органических удобрений, при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.0.24 «Микробиология» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины» для направления подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Она является основой для изучения таких дисциплин как «Основы биотехнологии в пищевых отраслях», «Производственно-технологические основы переработки растениеводческой продукции», «Производственно-технологические основы переработки животноводческой продукции».

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК -1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	3 32	Основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии
		У34	Проводить микроскопические исследования проб сырья, кормов и сельскохозяйственной продукции, выполнять простые и сложные методы окраски микропрепаратов
		3 33	Морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов
		У35	Готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду, выделять чистые культуры бактерий
		3 34	Микрофлору почвы, воды, воздуха, эпифитную микрофлору растений
		3 35	Микробиологические и биохимические процессы при приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельско-

			хозяйственной продукции
		У36	Осуществлять посевы проб на питательные среды
		З 36	Современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработки сельскохозяйственной продукции
		З 37	Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения
		У37	Использовать полезные свойства микроорганизмов при переработке сельскохозяйственного сырья
		Н 36	Использования существующих технологий в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции с использованием высокоактивных штаммов микроорганизмов
Тип задач профессиональной деятельности - <b>производственно-технологический</b>			

**Обозначение в таблице:** З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	44,15	44,15
Общая самостоятельная работа, ч	63,85	63,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00
лекции	14	14,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	55,00	55,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85

Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет
--------------------------------	-------	-------

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	12,15	12,15
Общая самостоятельная работа, ч	95,85	95,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	12,00
лекции	6	6,00
лабораторные-всего	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	87,00	87,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### **Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов.**

*Подраздел 1.1. Введение.* Предмет, цели и задачи микробиологии. История развитие микробиологии. Распространение микроорганизмов, их роль в биосфере и человеческой деятельности, в различных отраслях промышленного и сельскохозяйственного производства. Основные направления и перспективы развития микробиологии на современном этапе, достижения биотехнологии.

*Подраздел 1.2. Морфология и строение микроорганизмов.* Классификация микроорганизмов. Ультраструктура бактериальной клетки. Движение, размножение и спорообразования бактерий. Общие сведения о грибах (строение, рост и размножение, классификация, значение). Основы вирусологии: общая характеристика вирусов; химический состав и строение вирусов, репродукция вирусов. Вирусы бактерий (бактериофаги): строение, свойства, их значение и применение.

#### **Раздел 2. Физиология и генетика микроорганизмов.**

*Подраздел 2.1. Физиология микроорганизмов.* Химический состав бактерий. Питание микроорганизмов. Способы питания и поступления питательных веществ в клетку. Типы питания у микроорганизмов. Фотосинтез и хемосинтез у микроорганизмов. Рост и

размножение микроорганизмов. Основные принципы культивирования бактерий. Питательные среды для культивирования микроорганизмов и их классификация. Способы культивирования микроорганизмов (непрерывное, периодическое, поверхностное, глубинное). Фазы развития бактериальной популяции.

*Подраздел 2.2. Метаболизм бактерий.* Анаболизм (пластический обмен) и катаболизм (энергетический обмен). Сравнительная характеристика процессов брожения и дыхания. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты. Конститутивные и адаптивные (индуцибельные) ферменты. Практическое использование ферментных свойств микроорганизмов.

*Подраздел 2.3. Генетика микроорганизмов.* Организация генетического материала у бактерий. Понятие о геноме, генотипе, фенотипе. Внехромосомные генетические детерминанты (плазмиды, эписомы). Фенотипическое проявление изменчивости. Генотипическая изменчивость, мутации. Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Селекция микроорганизмов. Принципы генной инженерии. Генетически модифицированные организмы и их использование.

### ***Раздел 3. Экология микроорганизмов.***

*Подраздел 3.1. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.* Физические факторы. Способы тепловой стерилизации. Действие химических веществ на микроорганизмы. Понятие о стерилизации и асептике. Методы стерилизации. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Антибиотики, продуценты антибиотиков.

*Подраздел 3.2. Микрофлора окружающей среды.* Экологические связи в микробиоценозах. Характер взаимоотношений между микроорганизмами (нейтрализм, симбиоз, комменсализм, мутуализм, метабиоз, конкуренция, антагонизм, паразитизм, хищничество). Микрофлора почвы. Роль микроорганизмов в почвообразовании и формировании плодородия. Микробно-растительные взаимоотношения. Значение эпифитов в жизнедеятельности растений. Микрофлора воды. Микрофлора воздуха. Понятие о "нормальной" микрофлоре организма и ее защитная функция. Микрофлора пищевых продуктов, - микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов и методы их определения.

***Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.*** *Подраздел 4.1. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.* Превращение микроорганизмами безазотистых органических веществ. Участие микроорганизмов в круговорот углерода. Спиртовое брожение. Дрожжи как возбудители спиртового брожения. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Аэробное и анаэробное расщепление клетчатки. Молочнокислородное брожение и его возбудители. Гомо-, гетероферментативное молочнокислородное брожение, бифидоброжение. Значение молочнокислородного брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Пропионово- и маслянокислородное брожения. Уксуснокислородное окисление, как пример неполного окисления. Участие микробов в круговороте азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими микробами с растениями. Превращение органического азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация. Роль микробов в превращении соединений фосфора, серы, железа. Микробиологические земледельческие препараты.

***Раздел 5. Применение микроорганизмов в технологиях производства и переработки с/х продукции.*** Биологические принципы консервирования. Консервирование на основе молочнокислородного брожения. Микробиологические процессы при приготовлении и хранении растительных кормов (силосование, сенажирование, дрожжевание). Роль микроорганизмов при получении органических удобрений. Компостирование. Биотехнологические методы переработки продукции сельскохозяйственной продукции, биоконверсия растительного сырья и отходов сельского хозяйства в биоэтанол и биогаз. Получение и применение биопрепаратов для сельского хозяйства. Микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов.</b>	<b>2</b>	-	<b>8</b>	<b>10</b>
Подраздел 1.1. Введение.	1	-		5
Подраздел 1.2. Морфология и строение микроорганизмов.	1	-	8	5
<b>Раздел 2. Физиология и генетика микроорганизмов.</b>	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>15</b>
Подраздел 2.1. Физиология микроорганизмов.	2	-	2	5
Подраздел 2.2. Метаболизм бактерий.	2	-		5
Подраздел 2.3. Генетика микроорганизмов.	2	-		5
<b>Раздел 3. Экология микроорганизмов.</b>	<b>2</b>	-	<b>6</b>	<b>10</b>
Подраздел 3.1. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.	1,5	-	2	5
Подраздел 3.2. Микрофлора окружающей среды.	0,5	-	4	5
<b>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.</b>	<b>2</b>	-	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Раздел 5. Применение микроорганизмов в технологиях производства и переработки с/х продукции.</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>10</b>
Всего	<b>14</b>	-	<b>28</b>	<b>55</b>

### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов.</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	-	<b>5</b>
Подраздел 1.1. Введение.	0,25	-	-	-
Подраздел 1.2. Морфология и строение микроорганизмов.	0,25	2	-	5
<b>Раздел 2. Физиология и генетика микроорганизмов.</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	-	<b>20</b>
Подраздел 2.1. Физиология микроорганизмов.	1	0,5	-	8
Подраздел 2.2. Метаболизм бактерий.	0,25	-	-	6
Подраздел 2.3. Генетика микроорганизмов.	0,25	-	-	6
<b>Раздел 3. Экология микроорганизмов.</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	-	<b>16</b>
Подраздел 3.1. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.	1	1	-	8

Подраздел 3.2. Микрофлора окружающей среды.	1	0,5	-	8
<b>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
<b>Раздел 5. Применение микроорганизмов в технологиях производства и переработки с/х продукции.</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>24</b>
Всего	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>87</b>

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов.	1.Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. С.78-144. 2. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер .– М. : Академия, 2008. С. 33-38.	8,85	13,85
2.	Раздел 2. Физиология и генетика микроорганизмов.	Соколенко Г. Г., Лукин. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": Воронежский государственный аграрный университет, 2014. С.44-69.	14	20
3.	Раздел 3. Экология микроорганизмов.	1.Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Воронежский государственный аграрный университет, 2014. С.87-89. 2.Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер.– М. : Академия, 2008 . С.111-182 3.Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. - С.157-171.	13	16



4.	Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.	1.Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. С.118-228.	12	22
5.	Раздел 5. Применение микроорганизмов в технологиях производства и переработки с/х продукции.	1.Соколенко Г. Г., Лукин. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": Воронежский государственный аграрный университет, 2014. С.44-69. 2. Нетрусов А. И. Общая микробиология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 110200 "Агрономия" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова - М.: Академия, 2007 - 283 с.	16	24
Всего			<b>63,85</b>	<b>95,85</b>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Введение.	ОПК -1	З 32
Подраздел 1.2. Морфология и строение микроорганизмов		З 33
		У 34
		Н 36
Подраздел 2.1. Физиология микроорганизмов.		З 33, З 35
		У 34, У 35, У 36
		Н 36
Подраздел 2.2. Метаболизм бактерий.		З 35
		У 35
		Н 36
Подраздел 2.3. Генетика микроорганизмов.		З 32, З 33
		У 37
		Н 36
Подраздел 3.1. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.		З 34, З 35
		У 36
		Н 36
Подраздел 3.2. Микрофлора окружающей среды.	З 34, З 35	
	У 36	

		Н 36
Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.		З 35, З 36
		У 36, У 37
Раздел 5. Применение микроорганизмов в технологиях производства и переработки с/х продукции.		Н36
		З 35, З 36, З 37
		У 36, У 37
		Н36

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%

Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%
---------------------------------------------	-------------------------------------------------

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

## Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.

Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

*«Не предусмотрен».*

##### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

*«Не предусмотрен».*

##### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

*«Не предусмотрен».*

##### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

*«Не предусмотрены».*

##### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

№ п/п	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Мир микробов и его роль в природе и жизни человека	ОПК-1	332
2	Предмет и задачи микробиологии. История развитие микробиологии.		332
3	Современный этап развития микробиологии, понятие о биотехнологии и генетической инженерии, их достижения.		332
4	Морфология бактерий.		332, 333
5	Особенности строения бактериальной клетки.		332, 333
6	Химический состав бактериальной клетки.		332
7	Способы питания и поступления в клетку различных веществ		333
8	Типы питания и дыхания микроорганизмов.		333
9	Рост и размножение микроорганизмов.		333
10	Изменчивость бактерий (мутационная и рекомбинационная).		332
11	Генетические рекомбинации бактерий: трансформация, конъюгация, трансдукция		332

12	Морфология и строение вирусов, значение вирусов.	332, 333
13	Общая характеристика бактериофагов, значение в пищевой промышленности и медицине.	332, 333
14	Морфология и систематика грибов, значение.	332, 333
15	Рост и размножение бактерий, фазы развития бактерий в жидкой питательной среде	332, 333
16	Способы культивирования микроорганизмов (непрерывное, периодическое, поверхностное, глубинное).	332, 333
17	Питательные среды и методы выращивания аэробов и анаэробов.	333
18	Классификация питательных сред, назначение.	333
19	Понятие о стерилизации, пастеризации, асептике, антисептике, дезинфекции.	332
20	Типы и механизм питания микроорганизмов, классификация.	333
21	Определение и сущность метаболизма бактерий.	332
22	Общая характеристика энергетического обмена	332
23	Общая характеристика конструктивного обмена.	332
24	Ферменты, классификация и их роль в жизнедеятельности микробов.	333
25	Практическое использование ферментных свойств микроорганизмов.	333
26	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы (температура, влажность, радиация, pH, ультразвук).	332, 333
27	Микрофлора воды, микробиологические показатели загрязненности воды.	334
28	Микрофлора воздуха	334
29	Микрофлора почвы, состав и значение.	334
30	Эпифитная и ризосферная микрофлора растений, определение, состав, значение.	334
31	Характер взаимоотношений между микроорганизмами.	334
32	Роль микроорганизмов в круговороте углерода.	335
33	Спиртовое брожение, возбудители, значение.	335
34	Маслянокислое и ацетонобутиловое брожение, возбудители, значение.	335, 336
35	Молочнокислое брожение и его возбудители (гомо-, гетероферментативное молочнокислое брожение, бифидоброжение).	335
36	Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве.	336
37	Уксуснокислое окисление, возбудители, значение.	335
38	Роль микроорганизмов в круговороте азота; процессы, лежащие в основе.	335, 336
39	Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.	335
40	Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.	335
41	Нитрификация, денитрификация, сущность процессов и значение.	335
42	Бактериальные земледобritельные препараты.	337

43	Микрофлора пищевых продуктов; микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов.		332, 336
44	Роль микробов в превращении соединений фосфора, серы.		337
45	Микробиологические основы силосования и сенажирования.		335,
46	Роль микроорганизмов при получении органических удобрений. Компостирование		335, 336
47	Биоконверсия растительного сырья и отходов сельского хозяйства в биогаз		335, 336
48	Состав биогаза и его использование.		335, 336
49	Биоконверсия растительного сырья в биоэтанол		335, 336
50	Геномодифицированные организмы (получение, примеры, их использование).		335,336

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены»

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Единица измерения размеров бактериальной клетки: а) нанометр б) микрометр в) миллиметр	ОПК-1	332
2.	Чтобы определить общее увеличение микроскопа надо: а) сложить увеличение окуляра на увеличение объектива б) умножить увеличение окуляра на увеличение объектива в) разделить увеличение окуляра на увеличение объектива		332
3.	Между иммерсионным объективом микроскопа и препаратом находится: а) воздух б) вода в) кедровое масло		332
4.	Для изучения подвижности бактерий используют: а) метод фиксированных окрашенных препаратов б) метод раздавленной капли в) метод висячей капли		332
5.	При использовании иммерсионной системы микроскопирования разрешающая способность: а) повышается б) понижается в) не изменяется		332
6.	Морфологические признаки бактерий: а) форма клетки б) размеры клеток в) подвижность клеток		332

	г) все ответы верны		
7.	Выберите вещества, которые являются внутриклеточными включениями у микроорганизмов: а) крахмал б) гликоген в) волютин г) сера д) жир		333
8.	Основные компоненты клеточной стенки бактерий: а) целлюлоза б) пептиды в) пентидогликан г) хитин		332
9.	Грамположительные клетки бактерий окрашиваются в: а) фиолетовый цвет б) красный цвет в) голубой цвет		332
10.	В основе окраски по Грамму лежат различия в: а) строении клеточной стенки б) наличии включений в) подвижности		332
11.	Клетки стрептококков в мазке располагаются: а) беспорядочно б) цепочками в) гроздьями г) пакетами		333
12.	Грибы, не образующие мицелия называются а) оомицеты б) миксомицеты в) дрожжи г) клостридии		333
13.	Спорообразование у бактерий это – а) способ размножения б) способ перенесения неблагоприятных условий в) способ запасания питательных веществ		332
14.	Единственная кольцевая хромосома бактерий называется а) конидия б) нуклеоид в) мезосома г) нуклеотид		332
15.	В состав клеточных стенок дрожжей входит а) целлюлоза б) гликоген в) хитин г) муреин		333
16.	Мезосомы бактерий - это а) запасные вещества в клетке б) место синтеза белка в) место синтеза АТФ г) участвуют в движении		332
17.	Бактерии, имеющие большое количество жгутиков, расположенных по всей поверхности клетки, называются:		333

	а) амфитрихи б) перитрихи в) лофотрихи		
18.	Дрожжи - (2 ответа): а) прокариоты б) эукариоты в) аэробы г) анаэробы д) факультативные анаэробы		333
19.	Функция спор бактерий: а) размножение б) перенесение неблагоприятных условий в) участие в фотосинтезе		332
20.	Бактерии передвигаются с помощью (2 ответа): а) нуклеоида б) жгутиков в) миофибрилл г) аппарата Гольджи		332
21.	Признаки прокариот (2 ответа): а) оформленное ядро б) нуклеоид в) отсутствуют мембранные органоиды г) имеются мембранные органоиды		332
22.	Для получения биомассы микроорганизмов используют: а) хроматограф б) ферментер в) сепаратор г) автоклав		336
23.	Вирусы: а) относятся к одноклеточным организмам б) относятся к многоклеточным организмам в) имеют неклеточное строение		333
24.	Функция спор бактерий: а) размножение б) перенесение неблагоприятных условий в) участие в фотосинтезе		332
25.	Споры бактерий погибают при: а) пастеризации б) автоклавировании в) нагревании до 50 °С		333
26.	При активном транспорте питательных веществ в бактериальную клетку энергия: а) затрачивается б) не затрачивается в) выделяется		335
27.	Энергию микроорганизмы получают в результате процессов а) катаболизма б) биосинтеза в) движения		335
28.	Внеклеточное переваривание у бактерий происходит под действием а) эндоферментов		335



	б) экзоферментов 8) кишечного сока		
29.	Дрожжи размножаются: а) делением б) почкованием в) образованием цист		333
30.	Молочнокислые бактерии сбраживают: а) клетчатку б) лактозу в) крахмал		333
31.	Для выявления гликогена в клетках дрожжей применяют окрашивание: а) фуксином б) метиленовой синью в) раствором Люголя		335
32.	Молочнокислые бактерии при кипячении: а) погибают б) не погибают в) переходят в споровое состояние		333
33.	Аммонификация – это процесс разложения: а) пектиновых веществ б) белка в) целлюлозы г) жира		335
34.	Продукты аммонификации белковых веществ в аэробных условиях: а) сероводород б) аммиак в) молочная кислота г) кислород		335
35.	Значение микрофлоры почвы: а) повышает плодородие почвы б) участвует в круговороте веществ в) стимулирует развитие растений г) снижает плодородие почвы		334
36.	Расщепление органических углеродсодержащих соединений в анаэробных условиях называется: а) аммонификация б) брожение в) нитрификация		335
37.	Выберите уравнение дыхания 1. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$ 2. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3C(=O)COOH + E$ 3. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$		333
38.	В состав клеточных стенок бактерий входит а) целлюлоза б) гликоген в) хитин г) муреин		332
39.	Бациллы – это а) тип колоний б) тип морфологии у бактерий		332

	в) спорообразующие палочки		
40.	Вещества ускоряющие реакции в клетке тысячи раз: а) субстраты б) продукты в) ингредиенты г) ферменты		333
41.	Выберите уравнения брожения а) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$ б) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$ в) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$		333 335
42.	Способы получения энергии у автотрофов (2 ответа): а) дыхание б) фотосинтез в) брожение г) хемосинтез		333
43.	Укажите возбудителей гомоферментативного молочнокислого брожения а) <i>Lactobacillus plantarum</i> в) <i>Candida utilis</i> г) <i>Streptococcus lactis</i> д) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>		333
44.	Выберите уравнение спиртового брожения: а) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$ б) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$ в) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$ г) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + 3CH_3CH_2OH + CO_2 + E$		333
45.	Запасные внутриклеточные вещества дрожжей (2 ответа): в) хитин б) гликоген в) крахмал г) волютин		333
46.	Уничтожение патогенных микроорганизмов во внешней среде – это: а) асептика б) дезинсекция в) дезинфекция г) дератизация		335
47.	Фунгициды вызывают гибель: а) бактерий б) грибов в) растений г) вирусов		335
48.	Выберите реакции процесса нитрификации (2 этапа): а) $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3 + CO_2 + H_2O$ б) $NH_3 + O_2 \rightarrow HNO_2 + H_2O + E$ в) $NO^{3-} \rightarrow NO_2^- \rightarrow NH_2OH \rightarrow N_2$ г) $2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3 + E$		335
49.	Укажите механизм процесса денитрификации: а) $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3 + CO_2 + H_2O$ б) $N_2 \rightarrow HN=NH \rightarrow H_2N-NH_2 \rightarrow 2NH_3$ в) $NO^{3-} \rightarrow NO^{2-} \rightarrow NH_2OH \rightarrow N_2$ г) $CO(NH_2)_2 + 2H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3$		335

50.	Форма взаимоотношений, при которой продукты метаболизма одного вида микроорганизма являются субстратом для другого называется: а) комменсализм б) антибиоз в) метабиоз г) антагонизм		334
51.	Выберите возбудителей брожения клетчатки а) <i>Candida utilis</i> б) <i>Saccharomyces vini</i> в) <i>Clostridium omelsanskii</i> г) <i>Escherichia coli</i>		335
52.	Форма взаимоотношений, при которой одни микроорганизмы подавляют жизнедеятельность других: а) комменсализм б) антибиоз в) метабиоз г) антагонизм		334
53.	Укажите возбудителей процесса окисления клетчатки: а) <i>Cytophaga</i> б) <i>Cellvibrio ochracea</i> в) <i>Clostridium pasteurianum</i> г) <i>Escherichia coli</i>		335
54.	Плазмида – это а) кольцевая молекула ДНК б) линейная молекула ДНК в) белковая молекула-глобула		332
55.	Микроорганизмы, которые живут при pH < 6, называются: а) нейтрофилы б) ацидофилы в) мезофилы г) алкалофилы		333
56.	Процесс распада органических веществ с образованием энергии это: а) катаболизм б) метаболизм в) анаболизм		332
57.	Пластический обмен у микробов это: а) биосинтез б) катаболизм в) метаболизм		332
58.	Биологические катализаторы у микробов называются: а) ферментами б) витаминами в) гормонами		332
59.	Биопрепараты для обогащения почвы азотом а) нитрагин б) фосфобактерин в) азотобактерин г) битоксибациллин		337
60.	Микробы эпифиты а) паразитируют на растении		334

	б) не наносят вред растению в) образуют микоризу		
61.	Основным источником попадания микрофлоры на поверхность растений и на зерно является: а) почва б) вода в) воздух г) удобрения		334
62.	Азотфиксаторами являются: а) клубеньковые бактерии б) маслянокислые бактерии в) азотобактер г) дрожжи		334
63.	Для определения содержания в продуктах микроорганизмов производят: а) посев методом штриха б) посев методом серийных разведений в) посев сплошным газоном		337
64.	Значение бактериофагов в молочной промышленности: а) входят в состав заквасок б) улучшают вкус кисломолочных продуктов в) нарушают процесс сквашивания молока		337
65.	Пастеризация - процесс уничтожения: а) спор бактерий б) спор бактерий и вегетативных клеток в) только вегетативных клеток		337
66.	В основе силосования растительных кормов лежит а) анаэробное консервирование без доступа воздуха б) высушивание в) аэробное консервирование без доступа воздуха		337
67.	Компостирование - это процесс а) аэробной биodeградации органического субстрата микроорганизмами б) анаэробной биodeградации органического субстрата микроорганизмами в) лиофилизации субстрата		335, 336
68.	Выберите биопрепараты для защиты растений: а) фитоспорин б) азотобактерин в) битоксибациллин г) триходермин		337
69.	Пробиотиками являются: а) маслянокислые бактерии б) клубеньковые бактерии в) бифидумбактерии		333 336
70.	Для получения биогаза брожению подвергают: а) растительные отходы б) стоки животноводческих ферм в) отходы химической промышленности		336
71.	В основе получения биогаза лежит: а) спиртовое брожение б) метановое брожение		335, 336

	в) молочнокислое брожение		
72.	Геномодифицированные организмы получают: а) путем мутагена б) встраиванием чужеродного гена в) естественной селекцией		336
73.	Виды ферментации микроорганизмов: а) глубинная б) периодическая в) твердофазная г) непрерывная д) все ответы верные		336
74.	На основе азотфиксирующих бактерий получены препараты а) боверин б) азотобактерин в) фосфобактерин г) нитрагин		337
75.	В основе процесса силосования лежит: а) уксуснокислое брожение б) молочнокислое брожение в) маслянокислое брожение г) аммонификация		336

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Какие типы микроскопии применяют для изучения строения и ультраструктуры микроорганизмов?	ОПК-1	332
2.	Перечислите основные этапы приготовления фиксированного окрашенного микропрепарата.		332
3.	Какие признаки учитывают при идентификации микроорганизмов. Какие признаки относятся к морфологическим?		333
4.	Какие основные формы имеют бактерии?		333
5.	Что влияет на взаимное расположение клеток бактерий в мазке?		332
6.	Назовите бактерии, образующие споры.		333
7.	Назовите бактерии, образующие капсулы.		333
8.	Какие виды цитоплазматических включений бывают у бактерий? Являются ли они постоянными органоидами?		333
9.	Какими методами можно выявить капсулы у бактерий?		332
10.	Какая функция цитоплазматических включений?		332
11.	Охарактеризуйте морфологические и культуральные свойства микроскопических грибов.		333
12.	Какие грибы используются в промышленности для получения органических кислот и ферментов?		335, 336
13.	Что такое питательные среды и какие требования предъявляются к питательным средам?		332
14.	Какими способами можно стерилизовать посуду?		335

15.	Какими способами можно стерилизовать питательные среды?	335
16.	В чем заключается принцип работы автоклава? Какие режимы автоклавирования применяют для уничтожения спор??	335
17.	Какие методы применяют для стерилизации пищевых продуктов, обеспечивающих сохранения питательных веществ?	335, 336
18.	Какие дрожжи называют культурными? В каких отраслях пищевой промышленности они используются?	336
19.	Какие дрожжи называют дикими и какое значение они имеют для бродильных производств?	335, 336
20.	Что такое «чистые культуры» микроорганизмов и для чего их выделяют из объектов окружающей среды?	336
21.	В чем заключается сущность метода серийных разведений для определения обсемененности продукта?	335
22.	По каким признакам описывают культуральные свойства микроорганизмов, выросших на плотных средах?	333
23.	По каким признакам описывают физиологические свойства микроорганизмов?	333
24.	Что называют процессом брожения?	335
25.	Охарактеризуйте морфологические и физиологические свойства дрожжей – сахаромицетов.	333
26.	В чем отличие дрожжей верхового брожения от дрожжей низового брожения?	335, 336
27.	Какое значение маслянокислого брожения в пищевой промышленности?	335, 336
28.	Назовите гомоферментативные молочнокислые бактерии.	333
29.	Назовите гетероферментативные молочнокислые бактерии.	333
30.	Опишите отличительные свойство молочнокислых бактерий.	333
31.	Какие микробиологические процессы входят в круговорот углерода?	335
32.	Какие микробиологические процессы входят в круговорот азота?	335
33.	Что называют процессом азотфиксации?	335
34.	Что называют процессом аммонификации?	335
35.	Назовите бактерии-аммонификаторы.	335
36.	Какие ферменты выделяют микробы аммонификаторы при разложении белка?	333
37.	Какое значение имеет процесс аммонификации в пищевой промышленности?	336
38.	Назовите микроорганизмы- азотфиксаторы.	333
39.	Как называется фермент, осуществляющий азотфиксацию в клетка микроорганизмов?	333
40.	Назовите основные этапы в технологии получения земледобрильных бактериальных препаратов.	337

41.	Назовите бактериальные удобрения, содержащие азотфиксирующие микроорганизмы.		337
42.	Какие преимущества имеют бактериальные удобрения по сравнению с минеральными?		337
43.	Какая главная задача микробиологического контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на предприятиях пищевой промышленности?		336
44.	Что такое общая бактериальная обсемененность (КМА-ФАНМ)? С какой целью определяется этот показатель?		336
45.	Какие патогенные микроорганизмы нормируются в пищевых продуктах?		336
46.	Что называют заквасками?		336
47.	В каких производствах применяют закваски с молочнокислыми бактериями?		336
48.	Что называют пробиотиками?		335, 336
49.	Назовите пробиотические микроорганизмы.		335
50.	Назовите пищевые продукты, содержащие пробиотики.		335, 336
51.	Какие Вы знаете микроорганизмы, входящие в состав биопрепаратов для защиты растений?		337
52.	Назовите основные группы микроорганизмов, входящих в состав микрофлоры почвы.		334
53.	Какое значение имеет микрофлора ризосферы для растений?		334
54.	Какие микроорганизмы входят в состав эпифитной микрофлоры?		334
55.	Как влияет изменения состава эпифитной микрофлоры на качество с/х продукции при хранении?		334
56.	Содержание какого микроорганизма в объектах окружающей среды служит показателем фекального загрязнения?		334
57.	Какие методы применяют для определения обсемененности воздуха?		334
58.	Какие Вы знаете способы стерилизации воздуха?		334
59.	Какие способы обеззараживания воды применяют на пищевых производствах?		334
60.	Что называют штаммом микроорганизмов? Какие методы применяют для получения высокоактивных штаммов?		336

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<b>Задача 1.</b> Предложите метод для определения численности микроорганизмов (микробного числа) в сырье и продуктах и питательную среду, на которой проводят посеvy.	ОПК-1	У 34, У35, Н36
2	<b>Задача 2.</b> На пивоваренном предприятии для использования семенных дрожжей определяют их упитанность. Объясните, какое внутриклеточное вещество определяют в этом случае и краситель для его выявления.		У34 Н36

3	<b>Задача 3.</b> В мазке из сырого молока, окрашенного по Грамму, обнаружены микроорганизмы, круглой формы, расположенные в виде гроздей винограда, окрашенные в фиолетовый цвет. Сделайте заключение о безопасности этой партии молока.	У34 Н36
4	<b>Задача 4.</b> В мазке из образца силоса обнаружены кроме типичных палочек молочнокислых бактерий <i>Lactobacillus plantarum</i> , палочки веретеновидной формы с кластридиальным расположением спор. Какой вывод можно сделать о качестве силоса?	У34 Н36
5	<b>Задача 5.</b> Напишите план работ для организации ведения технологического процесса получения силоса из кукурузы.	У37 Н36
6	<b>Задача 6.</b> Вы работаете в должности технолога в цехе приемки молока на предприятии по переработке молока. Сформулируйте задание для оценки микробиологических показателей новой партии молока.	У36 У37 Н36
7	<b>Задача 7.</b> Предложите биопрепарат для обработки семян сои с целью повышения содержания белка в сое.	У37 Н36
8	<b>Задача 8.</b> Вам дано задание, определить санитарное состояние воды с целью ее использования на пищевом производстве. Предложите показатели, которые требуется определить в соответствии с ГОСТ на питьевую воду.	У36 Н36
9	<b>Задача 9.</b> Предложите культуры микроорганизмов, которые можно использовать при производстве пробиотических кисломолочных продуктов.	У37 Н36
10	<b>Задача 10.</b> Предложите биотехнологический способ переработки отходов животноводческих ферм, который позволит получить биогаз и улучшить экологическую ситуацию в регионе.	У37 Н36

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрены»

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены»

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1.	Номера вопросов и задач



Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З 32	основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии			1-6, 10-16, 19, 21-23, 26,43, 48	
У34	проводить микроскопические исследования проб сырья, кормов и сельскохозяйственной продукции, выполнять простые и сложные методы окраски микропрепаратов				
З 33	морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов			4-5, 7-9, 12-18, 20, 24-26	
У35	готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду, выделять чистые культуры бактерий				
З 34	микрофлору почвы, воды, воздуха, эпифитную микрофлору растений			27-31	
З 35	микробиологические и биохимические процессы при приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции			32-35, 37-41, 45-50	
У36	осуществлять посеvy проб на питательные среды				
З 36	современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработки сельскохозяйственной продукции			34,36,38,43-44, 46-50	
З 37	микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения			42,43	
У37	использовать полезные свойства микроорганизмов при переработке сельскохозяйственного сырья				
Н 36	использования существующих технологий в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции с использованием высокоактивных штаммов микроорганизмов				

## 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З 32	основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии	1-6, 8-10, 13-14, 16, 19-21, 24, 38-39, 54, 56-58	1-2, 5, 9-10, 13	
У34	проводить микроскопические исследования проб сырья, кормов и сельскохозяйственной продукции, выполнять простые и сложные методы окраски микропрепаратов			1,3,4
З 33	морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов	7, 11-12, 15, 17-18, 23,25, 29-30, 37, 40-45, 55, 69	3-4, 6-8, 11,22-23, 25, 28-30, 36,38-39	
У35	готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду, выделять чистые культуры бактерий			1
З 34	микрофлору почвы, воды, воздуха, эпифитную микрофлору растений	35, 50, 52, 60-62	52-59	
З 35	микробиологические и биохимические процессы при приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	27-28, 31,33-34, 36, 41,46-49, 51,53, 67,71	12, 14-17, 19, 21-24, 26,27, 31-35, 48-50	
У36	осуществлять посеvy проб на питательные среды			6,8
З 36	современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработки сельскохозяйственной продукции	67, 69-73, 75	12,17-19, 20,26, 27,37, 43-48, 50, 60	
З 37	микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения	63-66, 68,74	40-42, 51	
У37	использовать полезные свойства микроорганизмов при переработке сельскохозяйственного сырья			5,7,9,10
Н 36	использования существующих техноло-			1-10

	гий в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции с использованием высокоактивных штаммов микроорганизмов			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендации	Библиографическое описание издания	Количество экз. в библиотеке ВГАУ
Учебные издания	Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" / Г. Г. Жарикова - М.: Академия, 2008 - 300 с.	64
	Нетрусов А. И. Общая микробиология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 110200 "Агрономия" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова - М.: Академия, 2007 - 283 с.	1
	Сидоренко О. Д. Микробиология [электронный ресурс]: Учебник для агротехнологов: Учебник / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=256368">https://znanium.com/catalog/document?id=256368</a>	-
Методические издания	Соколенко Г. Г. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Г. Г. Соколенко, А. Л. Лукин; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 411 с. [ЦИТ 9968] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94024.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94024.pdf</a>	67
Периодические издания	Соколенко Г. Г. Микробиология [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ для обучающихся факультета технологии и товароведения по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / [Г. Г. Соколенко]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155274.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155274.pdf</a>	1
	04Б. Вирусология. Микробиология. 04, Биология : сводный том: реферативный журнал: раздел сводного тома / Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - Москва: Всесоюзный институт научной и технической информации, 1993-2006	1

	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
	Микробиология: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1936-	1

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
4	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№ п/п	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
-------	--------	------------------	-----------------------

корп.			
1	а. 222,251	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.
2	а.171	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: центрифуга; облучатель; баня водяная; анализатор качества молока; люминоскоп; фотоколориметр; микроскоп; электроплита; водонагреватель накопительный
3	а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220	<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№ п/п	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Fed ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не используется

**8. Междисциплинарные связи**

Наименование дисциплины, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Основы биотехнологии в пищевых отраслях	технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.
Производственно-технологические основы переработки растениеводческой продукции	технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.
Производственно-технологические основы переработки животноводческой продукции	технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.

