

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000008465



Исполнитель  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Микробиология

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания

Профиль подготовки: Технология продукции и организация ресторанного дела  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания (приказ № 1047 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Карпова А. Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний по основам общей микробиологии и умений использования полученных знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоить основные понятия, применяемые в микробиологии;;
- изучить морфологию, размножение, метаболизм бактерий; участие микроорганизмов в превращениях различных соединений;;
- сформировать понятие о роли микроорганизмов и их значении в природном круговороте..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Микробиология» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Микробиология» предшествует освоение дисциплин (практик):

Биологическая химия;

Неорганическая и аналитическая химия.

Освоение дисциплины «Микробиология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Пищевые и биологически активные добавки;

Санитария и гигиена питания в ресторанном деле;

Безопасность продуктов питания.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекционные занятия	14	14
Лабораторные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+

<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
Лекционные занятия	4	4	
Лабораторные занятия	2	2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>98</b>	<b>66</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>80</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в курс микробиологии</b>	<b>56</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>42</b>
Тема 1	История развития науки. Понятие эукариот, прокариот, акариот	8	2			6
Тема 2	Основные формы бактерий	8			2	6
Тема 3	Приготовление фиксированных препаратов	8			2	6
Тема 4	Строение бактериальной клетки. Спорообразование	8	2			6
Тема 5	Морфология живых микроорганизмов	8			2	6
Тема 6	Сложные техники окраски бактерий	8			2	6
Тема 7	Рост и размножение микроорганизмов	8	2			6
<b>Раздел 2</b>	<b>Метаболизм микроорганизмов</b>	<b>44</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>32</b>
Тема 8	Культивирование микроорганизмов. Стерилизация питательных сред	10			2	8
Тема 9	Питание микроорганизмов	8	2			6
Тема 10	Микробиологическое исследование объектов окружающей среды	10			4	6
Тема 11	Ферменты	8	2			6
Тема 12	Анаболизм и катаболизм микроорганизмов	8	2			6
<b>Раздел 3</b>	<b>Микрофлора растениеводческой продукции</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>6</b>

Тема 13	Микрофлора зерна, муки, хлеба	8	2		6
---------	-------------------------------	---	---	--	---

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение в курс микробиологии. История развития науки микробиология. Понятие эукариот, прокариот, акариот (вирусы и бактериофаги).
Тема 2	Инструктаж по технике безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Устройство микрокопа. Иммерсионная система микроскопа. Микроскопирование основных форм бактерий.
Тема 3	Приготовление фиксированных препаратов из чистой бактериальной культуры и из зубного налёта с применением простой техники окрашивания.
Тема 4	Морфология прокариотической клетки. Функции и строение основных компонентов бактериальной клетки. Процесс спорообразования у бактерий.
Тема 5	Приготовление препаратов методом "раздавленной капли". Микроскопирование и изучение морфологии маслянокислых палочек, дрожжей, плесневых грибов.
Тема 6	Деление бактерий на грамположительные и грамотрицательные. Сложная окраска бактерий по методу Грама. Спорообразование у бактерий. Окраска эндоспор.
Тема 7	Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста бактериальной культуры, фазы роста. Влияние внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификации микроорганизмов по отношению к кислороду, влаге, температуре, кислотности среды.
Тема 8	Семинар "Культивирование микроорганизмов. Понятие и классификации питательных сред. Методы стерилизации".
Тема 9	Способы питания живых существ. Типы питания микроорганизмов. Механизмы переноса питательных веществ в прокариотическую клетку.
Тема 10	Микробиологический посев бактерий из воздуха, воды и почвы на питательную среду МПА.
Тема 11	Химический состав бактериальной клетки и роль элементов в жизнедеятельности бактерий. Понятие и классификация ферментов. Применение ферментов.
Тема 12	Метаболизм бактериальной клетки. Понятие анаболизма и катаболизма. Энергетические процессы бактерий: аэробное дыхание, неполное окисление органических веществ, окисление неорганических веществ, анаэробное дыхание, брожение. Типы брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Химизм, возбудители.
Тема 13	Микрофлора зерна. Микрофлора и болезни муки. Микрофлора и болезни хлеба.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>98</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в курс микробиологии</b>	<b>54</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>50</b>
Тема 1	История развития науки. Понятие эукариот, прокариот, акариот	9	2			7
Тема 2	Основные формы бактерий	9			2	7
Тема 3	Приготовление фиксированных препаратов	7				7
Тема 4	Строение бактериальной клетки. Спорообразование	7				7
Тема 5	Морфология живых микроорганизмов	7				7
Тема 6	Сложные техники окраски бактерий	7				7
Тема 7	Рост и размножение микроорганизмов	8				8
<b>Раздел 2</b>	<b>Метаболизм микроорганизмов</b>	<b>43</b>	<b>2</b>			<b>41</b>
Тема 8	Культивирование микроорганизмов. Стерилизация питательных сред	7				7
Тема 9	Питание микроорганизмов	11	1			10
Тема 10	Микробиологическое исследование объектов окружающей среды	7				7
Тема 11	Ферменты	7				7
Тема 12	Анаболизм и катаболизм микроорганизмов	11	1			10
<b>Раздел 3</b>	<b>Микрофлора растениеводческой продукции</b>	<b>7</b>				<b>7</b>
Тема 13	Микрофлора зерна, муки, хлеба	7				7

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение в курс микробиологии. История развития науки микробиология. Понятие эукариот, прокариот, акариот (вирусы и бактериофаги).
Тема 2	Инструктаж по технике безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Устройство микрокопа. Иммерсионная система микроскопа. Микроскопирование основных форм бактерий.
Тема 3	Приготовление фиксированных препаратов из чистой бактериальной культуры и из зубного налёта с применением простой техники окрашивания.
Тема 4	Морфология прокариотической клетки. Функции и строение основных компонентов бактериальной клетки. Процесс спорообразования у бактерий.
Тема 5	Приготовление препаратов методом "раздавленной капли". Микроскопирование и изучение морфологии маслянокислых палочек, дрожжей, плесневых грибов.
Тема 6	Деление бактерий на грамположительные и грамотрицательные. Сложная окраска бактерий по методу Грама. Спорообразование у бактерий. Окраска эндоспор.

Тема 7	Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста бактериальной культуры, фазы роста. Влияние внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификации микроорганизмов по отношению к кислороду, влаге, температуре, кислотности среды.
Тема 8	Семинар "Культивирование микроорганизмов. Понятие и классификации питательных сред. Методы стерилизации".
Тема 9	Способы питания живых существ. Типы питания микроорганизмов. Механизмы переноса питательных веществ в прокариотическую клетку.
Тема 10	Микробиологический посев бактерий из воздуха, воды и почвы на питательную среду МПА.
Тема 11	Химический состав бактериальной клетки и роль элементов в жизнедеятельности бактерий. Понятие и классификация ферментов. Применение ферментов.
Тема 12	Метаболизм бактериальной клетки. Понятие анаболизма и катаболизма. Энергетические процессы бактерий: аэробное дыхание, неполное окисление органических веществ, окисление неорганических веществ, анаэробное дыхание, брожение. Типы брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Химизм, возбудители.
Тема 13	Микрофлора зерна. Микрофлора и болезни муки. Микрофлора и болезни хлеба.

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

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Мишустин Е. Н., Емцев В. Т. Микробиология: - Издание 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1987. - 368 с. (63 экз.)
2. Ирьянова Е. М. Микробиология. Краткий курс лекций: учеб. пособие для вузов, - Ижевск: РИО ИжГСХА, 2004. - 152 с. (100 экз.)

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Третий семестр (80 ч.)**

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Коллоквиум (подготовка) (20 ч.)

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

**Всего часов самостоятельной работы (98 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (50 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (48 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Введение в курс микробиологии.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Метаболизм микроорганизмов.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Микрофлора растениеводческой продукции.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

##### Оценка Не зачтено:



Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;  
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Введение в курс микробиологии

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Какие организмы имеют прокариотическое строение клеток?
2. Чем отличаются грамположительные и грамотрицательные бактерии?
3. Какую функцию выполняет процесс спорообразования у бактерий?
4. В каких организмах способны паразитировать вирусы и в каких - фаги?
5. Назовите основные формы бактерий.
6. Какие способы размножения существуют у бактерий?
7. Для чего применяются кривые роста бактериальной культуры?
8. Каким образом температура влияет на жизнедеятельность бактерий?
9. Как кислотность среды влияет на рост и развитие бактерий?

Раздел 2: Метаболизм микроорганизмов

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Каким способом питаются бактерии?
2. По каким признакам определяется тип питания бактерий?
3. Сколько механизмов переноса веществ в бактериальную клетку существует, и чем они отличаются?
4. Какие ферменты участвуют в переносе питательных веществ в клетку?
5. Приведите примеры бактерий с хемолитоавтотрофным типом питания.
6. Приведите примеры бактерий с хемоорганогетеротрофным типом питания.
7. Приведите примеры фототрофных бактерий.
8. За счёт каких процессов хемосинтеза бактерии могут получать энергию в аэробных условиях?
9. За счёт каких процессов хемосинтеза бактерии могут получать энергию в анаэробных условиях?

### Раздел 3: Микрофлора растениеводческой продукции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Какие бактерии характерны для эпифитной микрофлоры зерна?
2. Сколько бактерий содержится в 1 грамме зерна?
3. Какие виды порчи муки существуют?
4. Какие бактерии способны вызвать заболевания муки?
5. Какие болезни хлеба существуют?
6. Какие существуют меры предотвращения заболеваний хлеба?
7. Какая бактерия является показателем хорошего качества зерна?

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Третий семестр (Зачет, УК-1)

1. Понятие микробиологии. Области применения микробиологии.
2. Краткая история развития микробиологии.
3. Понятие эукариот и прокариот. Общее и различия. Основные формы бактерий.
4. Характеристика вирусов (особенности вирусов, форма и строение вирусов, фаги, значение фагов).
5. Строение бактериальной клетки.
6. Клеточная стенка бактерий. Окраска бактерий по Грамму. Причины разной окрашиваемости бактерий.
7. Типы движения бактерий. Строение, функции и химический состав жгутиков, функции фимбрий. Расположение жгутиков у бактерий.
8. Способы питания живых существ. Голофитный тип питания микроорганизмов: особенности и механизмы.
9. Типы питания микроорганизмов. Подразделение микроорганизмов по используемому источнику энергии, виду окисляемого субстрата и источнику углерода. Комбинации типов питания.
10. Поступление питательных веществ в клетку микроорганизмов (4 механизма). Роль цитоплазматической мембраны в процессе поступления в клетку питательных веществ. Пассивная диффузия.
11. Перенос растворенных веществ в клетку с помощью пермеаз. Транспорт веществ в клетку и затраты энергии (на примере облегченной диффузии, активного транспорта и переноса групп и радикалов).
12. Споры и цисты бактерий, их различия. Процесс спорообразования. Количество спор, образующихся у бактерий. Значение спорообразования для бактерий. Устойчивость спор к неблагоприятным факторам внешней среды и причины этого явления. Примеры спорообразующих бактерий.

13. Понятие роста и размножения. Способы размножения бактерий. Цикл и фазы развития бактерий.
14. Метаболизм микроорганизмов: сущность катаболизма и анаболизма.
15. Брожение как энергетический процесс. Стадии брожения.
16. Дыхание как энергетический процесс. Стадии дыхания. Аэробное и анаэробное дыхание.
17. Неполное окисление органических соединений. Возбудители. Выход энергии.
18. Сходство и различия между дыханием и брожением.
19. Спиртовое брожение, химизм, возбудители и практическое использование. Низовые и верховые дрожжи.
20. Характеристика возбудителей гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения и химизм вызываемых ими процессов. Практическое значение молочнокислого брожения.
21. Маслянокислое брожение и его возбудители. Значение процесса. Характеристика микроорганизмов рода *Clostridium*.
22. Микрофлора зерна. Оценка качества зерна.
23. Микрофлора муки. Виды порчи муки.
24. Болезни хлеба и меры борьбы с ними.
25. Как классифицируются питательные среды: а) по составу; б) по консистенции; в) по назначению?
26. Какие естественные среды используются при выращивании микроорганизмов? Как готовятся естественные среды (примеры)?
27. Что такое стерилизация? Дать понятие о «холодной» и «горячей» стерилизации.
28. Какие существуют методы стерилизации: (химические, механические, термические)?
29. Механическая стерилизация – назначение, устройство фильтровальных приборов.
30. Влажная стерилизация: пастеризация и кипячение – режим, назначение.
31. Влажная стерилизация: паром под давлением – режим, назначение, устройство авто-клава.
32. Влажная стерилизация: дробная стерилизация – её сущность, режим, назначение, устройство аппарата Коха.
33. Влажная стерилизация: тиндализация – сущность, режим, назначение.
34. Сухая стерилизация: а) фламбирование – назначение; б) стерилизации сухим жаром – режим, назначение.
35. Строение микроскопа. Основные принципы работы с микроскопом.
36. Методы приготовления бактериальных препаратов. Приготовление фиксированного препарата. Исследование живых клеток микроорганизмов методом «раздавленной» ка-пли.
37. Морфология дрожжей и микроскопических плесневых грибов. Представители. Значение данных микроорганизмов.
38. Основные принципы микробиологического исследования воздуха, воды и почвы. Глубинный и поверхностный посевы. Учет результатов посева.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

## 9. Перечень учебной литературы

1. Ирьянова Е. М. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. спец. 310200 - Агрономия и 311200 - Технология производства и переработки с.-х. продукции, - Ижевск: РИО ИжГСХА, 2005. - 64 с. (144 экз.)
2. Корягин Ю. В., Корягина Н. В. Микробиология [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агрономических специальностей сельскохозяйственных вузов, - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. - 185 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/278745/info>
3. Карпова А. Ю. Общая и почвенная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов агрономического факультета, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 80 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=39782>; <https://e.lanbook.com/book/158587?category=939&publisher=28138>; <https://lib.rucont.ru/efd/736394/info>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ

## 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. 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 получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.</p> <p>Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>

	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. 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. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (403)  
Световые микроскопы, вытяжной шкаф, термостат, весы лабораторные, комплект лабораторной посуды и вспомогательного оборудования, комплекты микробиологических препаратов.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.