

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование  
дисциплины (модуля): Микробиология

Уровень ОПОП: Бакалавриат  
Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология  
Форма обучения: Очная  
Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:  
Курагина Н. С., старший преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 06 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение основ микробиологии, условий формирования и развития микробных сообществ, роли их в природе и различных процессах переработки и хранения пищевых продуктов.

Задачи дисциплины:

- овладение знаниями о специфических процессах, связанных с жизнедеятельностью различных видов микроорганизмов;
- овладение методами санитарно-микробиологических исследований.
- сформировать основы навыков работы в микробиологической лаборатории.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

**- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.**

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам;

Студент должен уметь:

Осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
Практические занятия	68	68
Лекции	68	68
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Экзамен	36	36
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
--	----------	----------

## **5. Содержание дисциплины**

### **5.1. Содержание дисциплины: Лекции (68 ч.)**

#### **Второй семестр. (68 ч.)**

##### Тема 1. Введение. Предмет и задачи микробиологии (4 ч.)

Предмет микробиологии и задачи курса. Понятие о микроорганизмах. Краткий исторический очерк развития микробиологии. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Перспективы развития и достижения современной микробиологии в народном хозяйстве, в пищевой промышленности.

##### Тема 2. Морфология микроорганизмов (10 ч.)

Принципы систематики микроорганизмов. Общая характеристика основных групп микроорганизмов. Понятие о таксономии.

Прокариоты. Основные формы бактерий, их размеры. Современные представления о строении и химическом составе компонентов прокариотической клетки. Спорообразование, движение, размножение бактерий. Классификация прокариот.

Эукариоты. Микроскопические грибы, их особенности. Строение мицелия и грибной гифы. Способы размножения грибов (вегетативный, бесполой, половой). Классификация грибов. Характеристика наиболее важных представителей различных классов грибов.

Дрожжи. Формы и размеры дрожжевых клеток. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения дрожжей (почкование, деление, почкующееся деление, спорообразование). Понятие о расах дрожжей. Классификация дрожжей.

Вирусы и фаги. Отличительные признаки вирусов. Строение и размеры вирусов и фагов, их химический состав. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Бактериофаги. Развитие вирулентного и умеренного фагов. Понятие о лизогенной культуре. Распространение и роль вирусов и фагов в природе, в пищевой промышленности.

##### Тема 3. Физиология микроорганизмов (10 ч.)

Понятие об обмене веществ у микроорганизмов: конструктивный и энергетический обмены. Взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена.

Химический состав микробной клетки.

Питание микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов в зависимости от отношения микроорганизмов к источникам углерода, энергии, доноров электронов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку (простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт).

Энергетический метаболизм. Понятие о фототрофных и хемотрофных микроорганизмах. Способы получения энергии аэробными и анаэробными микроорганизмами. Суммарные уравнения процессов дыхания и брожения. Типы фосфорилирования. Макроэргические соединения. Энергетическая ценность процессов дыхания и брожения.

Ферменты микроорганизмов. Химическая природа, свойства ферментов и их классификация. Влияние различных условий среды на активность ферментов. Использование микробных ферментов в пищевой промышленности. Микробиологическое получение ферментных препаратов. Характеристика микроорганизмов, используемых для получения ферментов.

Культивирование микроорганизмов. Основные типы питательных сред. Понятие о чистых и накопительных культурах микроорганизмов. Способы культивирования. Закономерности роста статической и непрерывной культуры.

Генетика как наука. Понятие о наследственности и изменчивости. Генотип и фенотип микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов. Практическое значение изменчивости микроорганизмов.

Тема 4. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов (10 ч.)  
Взаимосвязь между организмом и средой.

Физические факторы. Влияние температуры. Психрофильные, мезофильные и термофильные микроорганизмы. Использование высоких и низких температур для консервирования пищевых продуктов. Стерилизация и пастеризация. Холодильное хранение пищевых продуктов.

Влияние различных форм лучистой энергии, ультразвука. Использование для обработки пищевых продуктов.

Физико-химические факторы.

Влияние влажности среды и ее значение при развитии микроорганизмов на сухих продуктах.

Влияние концентрации среды на микроорганизмы. Осмофильные и галофильные микроорганизмы и их роль в процессе порчи пищевых продуктов.

Химические факторы. Влияние концентрации водородных ионов (рН) и окислительно-восстановительного потенциала среды на микроорганизмы.

Влияние химических веществ. Понятие о дезинфекции и асептике, дезинфицирующих и антисептических веществах. Использование в пищевой промышленности.

Биологические факторы. Взаимоотношения между организмами: ассоциативные и антагонистические формы симбиоза. Антибиотики и фитонциды, перспективы их использования с целью удлинения сроков хранения пищевых продуктов.

Тема 5. Микробиология сырья и товаров. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами (8 ч.)

Спиртовое брожение. Возбудитель брожения, условия и химизм брожения. Промышленное использование и значение в процессах порчи пищевых продуктов.

Молочнокислое брожение: гомоферментативное и гетероферментативное. Возбудители брожения, условия и химизм брожения. Промышленное использование. Роль молочнокислых бактерий в прокисании вин, пива, молока.

Маслянокислое брожение. Возбудители, условия и химизм брожения. Промышленное значение. Роль маслянокислых бактерий в процессах порчи пищевых продуктов.

Пропионовокислое брожение, возбудители. Роль пропионовокислых бактерий в процессе созревания сыра.

Уксуснокислое брожение. Возбудители, условия и химизм брожения. Использование при производстве пищевого уксуса. Уксуснокислые бактерии - возбудители порчи пищевых продуктов.

Образование органических кислот плесневыми грибами. Лимоннокислое брожение и его промышленное использование.

Разложение микроорганизмами жиров, жирных кислот, пектиновых веществ и клетчатки. Возбудители этих процессов и их значение.

Гнилостные процессы. Возбудители, условия и химизм разложения белков. Значение гнилостных процессов в природе и в процессах порчи пищевых продуктов.

Тема 6. Санитарно-гигиенические требования. Санитарно-показательные и патогенные микроорганизмы. Микробиологический контроль качества (10 ч.)

Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах

Значение микробиологического исследования пищевых продуктов. Понятие об «общей бактериальной обсемененности», БГКП как санитарно-показательных микроорганизмах. Методы определения этих показателей.

Характеристика пищевых заболеваний.

Инфекции. Понятие о патогенных (болезнетворных) микроорганизмах. Токсины и их природа.

Источники и пути передачи инфекции. Факторы, определяющие развитие инфекционного процесса. Виды пищевых и кишечных инфекций и их возбудители. Понятие об иммунитете.

Пищевые отравления: интоксикация и токсикоинфекция. Понятие об условно-патогенных микроорганизмах. Виды пищевых отравлений и их возбудители.

## Профилактические мероприятия по борьбе с пищевыми заболеваниями

Тема 7. Гигиеническая оценка товаров. Микробиология окружающей среды и отдельных групп товаров (16 ч.)

Микрофлора воздуха и ее происхождение. Значение степени загрязнения воздуха микроорганизмами в местах изготовления, переработки и хранения пищевых продуктов. Методы очистки воздуха от микроорганизмов. Микробиологические методы исследования воздуха.

Микрофлора почвы. Почва как источник инфицирования микроорганизмами пищевого сырья и продуктов его переработки.

Микрофлора воды. Оценка качества питьевой воды по микробиологическим показателям. Методы очистки питьевой воды.

Микрофлора свежего молока и ее изменение в процессе хранения. Патогенные микроорганизмы, встречающиеся в молоке.

Микрофлора пастеризованного молока. Микрофлора кисломолочных продуктов.

Микробиологические процессы, происходящие при созревании сыров.

Виды порчи молочных продуктов.

Микрофлора свежего и охлажденного мяса. Виды порчи мяса.

Микрофлора мяса птиц.

Микрофлора колбасных изделий и ее происхождение. Виды порчи колбас.

Микрофлора свежей рыбы. Виды порчи. Изменение микрофлоры рыбы при ее посоле, копчении, мариновании.

Микрофлора плодов и овощей. Виды и причины порчи плодов и овощей в процессе транспортировки и хранения.

Микробиология квашеных овощей

Поверхностная микрофлора яиц и ее роль в процессе порчи. Виды порчи яиц и яичных продуктов.

Микрофлора муки и крупы, ее происхождение. Виды порчи крупы и муки.

Роль микроорганизмов в производстве пшеничного и ржаного хлеба. Болезни хлеба и характеристика возбудителей болезней.

Понятие об остаточной микрофлоре баночных консервов. Виды порчи баночных консервов и причины их возникновения. Микробиологические основы способа хранения пищевых продуктов в виде баночных консервов

Санитарные требования, предъявляемые к пищевым продуктам при производстве, транспортировке, реализации и хранении. Значение микробиологического контроля при оценке качества пищевых продуктов.

## 5.2. Содержание дисциплины: Практические занятия (68 ч.)

### Второй семестр. (68 ч.)

Тема 1. Бактериологическая лаборатория и ее задачи (2 ч.)

Тема 2. Морфология бактерий (4 ч.)

Тема 3. Сложные методы окраски (4 ч.)

Тема 4. Определение подвижности бактерий. Морфология актиномицетов (6 ч.)

Тема 5. Морфология плесневых грибов и дрожжей (6 ч.)

Тема 6. Методы стерилизации (2 ч.)

Тема 7. Питательные среды (4 ч.)

Тема 8. Выделение чистых культур микроорганизмов (4 ч.)

Тема 9. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам (4 ч.)

Тема 10. Микробиология молока сырого, пастеризованного, топленого и сливок (6 ч.)

Тема 11. Микробиология кисломолочных продуктов (6 ч.)

Тема 12. Микробиология мяса и субпродуктов птицы, продуктов из мяса птицы, яиц и

яйцепродуктов (8 ч.)

Тема 13. Микробиология колбасных изделий, кровяных и ливерных колбас (6 ч.)

Тема 14. Микробиология баночных консервов (6 ч.)

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **Второй семестр (8 ч.)**

Вид СРС: Подготовка с литературой (4 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, экзамену.

Вид СРС: Подготовка рефератов (4 ч.)

Тематика заданий СРС:

Тема 1 Основоположники микробиологии (Пастер, Кох, Мечников, Ивановский, Эрлих и др.). Роль отечественных ученых в развитии микробиологии (Ценковский, Гамалея, Вышелесский, Михин, Виноградский).

Тема 2 Существование микроорганизмов в окружающем пространстве. Наиболее известные микробиологи мира. Использование микроорганизмов человеком.

Тема 3 Санитарно-гигиенические требования к условиям хранения, транспортировки и реализации товаров.

Тема 4 Положительные и отрицательные аспекты жизнедеятельности дрожжей.

Тема 5 Микроскопические грибы – Возбудители микозов и микотоксикозов. Характеристика возбудителей эпизоотического лимфангита, кандидамикоза, трихофитии, микроспории, стахиботриотоксикоза, фузариотоксикоза, аспергиллотоксикоза. Методы лабораторной диагностики.

Тема 6 Методы окрашивания микроорганизмов по Златогорову, Михину, Ольта, Козловскому.

Тема 7 Классификация микроорганизмов по способу питания и дыхания. Источники энергии. аэробное и анаэробное дегидрогенообразование.

Тема 8 Генотип и фенотип бактериальной клетки. Особенности структуры ДНК. Плазмиды, их функции в бактериальной клетке. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Генетические основы патогенности бактерий.

Тема 9 Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, фитонцидов.

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы**

### **8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

#### **Для экзамена и зачета с оценкой**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</li> <li>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</li> <li>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</li> <li>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</li> <li>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</li> <li>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>

Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</li> <li>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</li> <li>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</li> <li>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</li> <li>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</li> <li>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</li> <li>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</li> <li>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</li> <li>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</li> <li>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</li> <li>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</li> <li>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</li> <li>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</li> <li>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</li> <li>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</li> </ul>

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:



**- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.**

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам;

Вопросы, задания:

1. Предмет и задачи дисциплины «Микробиология».
2. Морфологию микроорганизмов.
3. Физиологию микроорганизмов.
4. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
5. Микробиологию сырья и товаров. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.
6. Санитарно-гигиенические требования. Санитарно-показательные и патогенные микроорганизмы. Микробиологический контроль качества.
7. Гигиеническая оценка товаров. Микробиология окружающей среды и отдельных групп товаров.

Студент должен уметь:

Осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

Задания:

1. Лаборатория микробиологии пищевых продуктов, ее задачи. Правила работы, оборудование. Техника безопасности в лаборатории.
2. Устройство микроскопа и особенности работы с ним.
3. Микробиологические методы исследования.
4. Техника приготовления и окрашивания препаратов простым методом. Основные формы бактерий, приготовление препаратов из плотных и жидких культур, патологического материала, окраска и микроскопия мазков.

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием;

Задания:

1. Сложные методы окраски по Грамму, Циль-Нильсену, окраска спор, капсул. Сущность сложных методов, дифференциация грациликотных и фирмикотных бактерий, кислотоустойчивых, спорообразующих. Техника окраски.
2. Определение подвижности бактерий. Классификация микроорганизмов по расположению

жгутиков. Метод висячей и раздавленной капли. Приготовление препаратов и микроскопия.

3. Морфология актиномицетов - строение, размножение, свойства.

4. Строение бактериальной клетки: роль отдельных микроструктур клетки в ее жизнедеятельности.

### 8.3. Вопросы промежуточной аттестации

#### Второй семестр (Экзамен)

1. Охарактеризуйте морфологический период развития микробиологии.

2. Каков вклад отечественных ученых в развитие микробиологии? Какие открытия принадлежат Луи Пастеру?

3. Что такое микроорганизмы и каковы их общие свойства, определяющие их распространенность в природе, на пищевых продуктах? Какие группы микроорганизмов наиболее важны в пищевой промышленности, в практике переработки и хранения сырья и пищевых продуктов?

4. Какие цели преследует систематика? Как присваиваются названия микроорганизмам?

5. Каковы различия в организации прокариотической и эукариотической клеток?

6. Каковы основные формы клеток у бактерий? Как осуществляется движение у бактерий?

7. Каковы функции и химическое строение отдельных компонентов клетки (капсулы, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, рибосом, нуклеоида)?

8. Как протекает процесс спорообразования у бактерий? Все ли бактерии способны к спорообразованию?

9. Какие признаки используются при определении вида бактерий?

10. Каково строение микроскопических грибов? Какие признаки учитываются при классификации грибов и каковы характерные признаки каждого класса? Приведите примеры грибов каждого класса, вызывающих порчу продуктов питания или используемых в пищевой промышленности.

11. Как размножаются бактерии, грибы, дрожжи?

12. Каково строение дрожжевой клетки? Какие признаки положены в основу классификации дрожжей? Каково значение дрожжей в народном хозяйстве?

13. Какие структурные компоненты эукариотической клетки Вы знаете и каковы их функции?

14. К какому семейству, роду относятся большинство «культурных» дрожжей, применяемых в пищевой промышленности?

15. Что такое вирусы и фаги? Каково их строение? Чем отличаются вирулентные и умеренные фаги?

19. Что такое «лизогенная культура»?

20. Каково значение вирусов и фагов в природе, в пищевой промышленности?

21. Что такое конструктивный обмен?

22. Что такое «внеклеточное пищеварение»?

23. Каков химический состав клеток микроорганизмов? Что такое «органогенные элементы», «макроэлементы», «микроэлементы»? Привести примеры.

24. Какие требования предъявляются к питательным средам? Дать характеристику основных типов питательных сред.

25. Каковы механизмы поступления питательных веществ в клетку?

26. Охарактеризовать типы углеродного питания

27. В чем сущность автотрофного питания? В чем сущность гетеротрофного питания микроорганизмов? Каково отличие между сапрофитами и паразитами?

28. Что такое ростовые вещества и какое значение они имеют для развития микроорганизмов?

29. Охарактеризовать основные фазы роста бактерий в периодической культуре? Что такое периодическая культура? Дать определение накопительной культуре.

30. Что такое непрерывная культура? Каким образом осуществляется культивирование микроорганизмов непрерывным способом?

31. В чем сущность энергетического метаболизма у гетеротрофных микроорганизмов?
32. Что такое фосфорилирование и какие типы фосфорилирования Вы знаете?
33. Что такое брожение? Какие типы брожения Вы знаете?
34. Что такое дыхание и неполное окисление?
35. В чем сущность получения энергии у аэробов? Приведите суммарное химическое уравнение процесса дыхания.
36. Какие группы микробных ферментов используются в пищевой промышленности? Как получают ферменты микробного происхождения?
37. Назовите известные Вам микроорганизмы - продуценты ферментных препаратов. Чем отличаются микробные экзо- и эндоферменты?
38. Как осуществляются комбинативные изменения (рекомбинации) у микроорганизмов?
39. Какими путями проводят селекцию микроорганизмов для получения высокоактивных штаммов продуктов?
40. Каково влияние концентрации веществ среды на микроорганизмы? Что такое осмофилы и галофилы?
41. Что понимается под терминами «плазмолиз», плазмопсис»?
42. Как влияет влажность среды на развитие микроорганизмов - возбудителей порчи сушеных продуктов при хранении?
43. Что называется стерилизацией и пастеризацией и каково их практическое использование?
44. Что такое оптимальная температура? На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к температуре?
45. Как влияют низкие температуры на вегетативные клетки и споры бактерий в процессе хранения пищевых продуктов?
46. Приводят ли обычные приемы кулинарной обработки (варка, жарение) продуктов к их стерильности?
47. Каков механизм губительного действия высоких температур на микроорганизмы?
48. Чем обусловлена высокая термоустойчивость спор бактерий по сравнению с вегетативными клетками?
49. Как влияет рН среды на биохимическую активность микробов?
50. Каков механизм губительного действия на микроорганизмы ультрафиолетовых лучей, радиоактивных излучений, ультразвука?
51. Что такое антисептики? Можно ли их использовать для удлинения сроков хранения скоропортящихся пищевых продуктов?
52. Что такое метабиоз, синергизм, антагонизм, паразитизм?
53. Что такое антибиотики, фитонциды? Каково их практическое применение?
54. Какое микробиологическое обоснование можно дать хранению продуктов в квашенном и маринованном виде?
55. Какие принципы консервирования пищевых продуктов Вы знаете? Чем можно объяснить консервирующее действие копчения продуктов?
56. Каковы микробиологические основы хранения пищевых продуктов в охлажденном и замороженном виде?
57. Что такое спиртовое брожение и какие микроорганизмы его вызывают? Какое химическое соединение является акцептором ионов водорода в спиртовом брожении?
58. Каким путем можно в процессе спиртового брожения повысить выход глицерина? Где находит применение спиртовое брожение?
59. Что такое гомоферментативное молочнокислое брожение? Какими характерными признаками отличаются возбудители гомоферментативного молочнокислого брожения?
60. Дать определение гомоферментативного молочнокислого брожения. Какие виды гомоферментативных молочнокислых бактерий Вы знаете?
61. Каково практическое использование молочнокислых бактерий в пищевой промышленности?
62. Что такое пропионовокислое брожение и какие микроорганизмы его вызывают?

63. В чем состоит маслянокислое брожение и каковы его возбудители? Какова роль маслянокислых бактерий в процессах порчи пищевых продуктов?
64. Что такое «окислительное» брожение? Какие виды «окислительных» брожений Вы знаете?
65. Что такое гниение? Как протекают гнилостные процессы в аэробных и анаэробных условиях? Каково значение гнилостных процессов в природе и в процессах порчи пищевых продуктов?
66. Что такое патогенные микроорганизмы и каковы их свойства? Что такое условно-патогенные микроорганизмы? Что такое токсины и какова их химическая природа?
67. Что такое инфекция? Каковы источники и пути передачи инфекции?
68. Что такое иммунитет? Какие известны формы иммунитета?
69. Что такое вакцины и сыворотки?
70. Какие различия между пищевыми инфекциями и отравлениями?
71. Какие пищевые инфекции Вы знаете? Какие кишечные инфекции Вы знаете?
72. Что такое «бациллоносительство» и какова его роль в распространении кишечных инфекций?
73. Какие санитарно-профилактические мероприятия направлены на предупреждение пищевых заболеваний?
74. Каково значение микробиологического контроля в профилактике пищевых заболеваний?
75. Что такое санитарно-показательные микроорганизмы и какие требования к ним предъявляются? Какое значение они имеют при санитарной оценке пищевых продуктов?
76. Что такое «общая бактериальная обсемененность», «коли-титр», «коли-индекс»? Как определяются эти микробиологические показатели?
77. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воздуха? Какие способы дезинфекции воздуха Вы знаете? Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к воздуху пищевых предприятий?
78. Каков состав микрофлоры почвы? Какую роль играют микроорганизмы в процессах минерализации органических кислот в почве? Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов?
79. Какие способы очистки сточных вод Вы знаете? Какие микробиологические показатели определяют при санитарно-гигиенической оценке качества воды?
80. Каковы требования стандарта к составу микрофлоры свежего молока? Какие заболевания могут распространяться через молоко? Что такое бактерицидная фаза молока и чем она обусловлена?
81. Почему кисломолочные продукты готовят из пастеризованного молока? Какие микроорганизмы входят в состав заквасок простокваши, сметаны, варенца, ацидофилина, кефира?
82. Какие микроорганизмы встречаются в сырной массе и какова их роль в созревании сыров? Какие микроорганизмы обуславливают дефекты сыров?
83. Какие существуют пути микробного обсеменения мяса? Какова локализация и состав микрофлоры мяса при экзогенном обсеменении? Какими способами можно снизить экзогенное обсеменение мяса?
84. Каковы наиболее распространенные виды порчи мяса? Какие химические изменения происходят при микробной порче? Какое значение имеют бактериологическое и бактериоскопическое исследования мяса?
85. Какие микробы и в каких условиях хранения вызывают порчу рыбы? Каков состав микрофлоры свежей рыбы?
86. Какое определение можно дать понятию «эпифитная микрофлора» плодов и овощей? Какие наиболее распространенные болезни и виды порчи плодов и овощей Вы знаете?
87. Почему порчу плодов и овощей вызывают преимущественно грибы и какие биохимические процессы при этом протекают?
88. Какие микробиологические процессы протекают при заквашивании овощей?
89. Почему яйца с загрязненной влажной поверхностью портятся значительно быстрее, чем с

чистой и сухой?

90. Какие виды порчи баночных консервов Вы знаете? Каково происхождение «остаточной микрофлоры» баночных консервов и каковы причины их возникновения?

91. Какие микробиологические показатели определяют при санитарно-гигиенической оценке пищевых продуктов, аппаратуры, посуды и других объектов?

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала

теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа.

Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности. Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 286 с. — (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2055768>
2. Микробиология: руководство к лабораторным занятиям: учебно-методическое пособие / М.С. Пономарева, Л.Н. Шабурова, Н.Г. Ильяшенко, М.В. Гернет. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 246 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат, Магистратура). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764800>

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве: учебное пособие для вузов / С. Ю. Веселовский, В. А. Агольцов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518960>
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510995>
3. Гернет, М. В. Микробиология: учебник / М. В. Гернет, Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079284>
4. Гавриченкова, С. С. Микробиология : учебное пособие / С. С. Гавриченкова, С. И. Якубовская. - Минск: РИПО, 2022. - 270 с. - ISBN 978-985-895-024-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916362>
5. Кузнецова, Е. А. Микробиология: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2 / Е. А. Кузнецова, А. А. Князев. - Казань: КНИТУ, 2019. - 80 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899617>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Патентные базы данных:

1. <http://elibrary.ru/> - ELIBRARY.RU
2. <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт
3. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"
4. [https://hemltd.ru/company/articles/obrazovatelnye\\_resursy/?ysclid=lpv63qwlx0390443015](https://hemltd.ru/company/articles/obrazovatelnye_resursy/?ysclid=lpv63qwlx0390443015)

Образовательные ресурсы для микробиологов

### **10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов**

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

### **11. Перечень информационных технологий**

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

#### **11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)**

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

#### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)**

Название	Краткое описание	URL-ссылка
----------	------------------	------------

Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.