

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**О. В. Казимирченко**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Калининград  
2023

УДК 579.2

Рецензент

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Масюткина.

**Казимирченко, О. В.** Микробиология: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / **О. В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 20 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Микробиология» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме, методические рекомендации по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Табл. 2, список лит. – 5 наименований.

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «29» июня 2022 г., протокол № 5

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем 30 января 2023 г., протокол № 01

УДК 579.2

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.  
© Казимирченко О.В., 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ .....	8
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ .....	8
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	12
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Микробиология». Дисциплина входит в математический и естественно-научный модуль части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование знаний о мире микроорганизмов, особенностях их строения, физиологии, биохимических процессах, которые они возбуждают, роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе, особенностей отдельных групп микроорганизмов, наиболее распространенных в природе и имеющих значение в порче пищевого сырья и пищевых продуктов, получении ряда пищевых продуктов, их роли в распространении и возбуждении пищевых заболеваний.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, и их значение в производстве структурированных продуктов из животного сырья;
- основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и продуктов животного происхождения, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты животного происхождения;
- основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью и продуктам животного происхождения.

### **уметь:**

- провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования;
- выделить и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов;
- дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности продукции и объектов внешней среды.

### **владеть:**

- специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;
- навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием;
- методами выделения чистой культуры и идентификации микроорганизмов;

- методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды.

При реализации дисциплины «Микробиология» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «Биология», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия».

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления о строении и свойствах основных классов органических соединений, связанных с биологическими процессами, протекающими в живых организмах.

Дисциплина «Микробиология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении такой дисциплины как «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания».

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется проведением опроса по темам дисциплины или тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75 %, но не выше 85 %;
- «удовлетворительно» - свыше 65 %, но не более 75 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

очная форма – экзамен;

заочная форма – контрольная работа, экзамен.

Условием допуска студента к экзамену являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение лабораторных работ и их защита. Студенты заочной формы обучения должны выполнить и защитить контрольную работу по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации); основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий; методические рекомендации по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения, заключения; списка рекомендованных источников.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Осваивая курс «Микробиология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем.

На лекциях рассматриваются группы микроскопических организмов, особенности их морфологии, физиологии, генетики и систематики, отношения с микроорганизмов с окружающей средой. Важнейшая тема – биохимические процессы, возбуждаемые микроорганизмами и их практическое использование. Вторая часть курса лекций посвящена микробиологии пищевых продуктов, при этом обращают внимание студентов на процесс, возбуждаемый микробами, при приготовлении определённого вида пищевого продукта (молочнокислые продукты, ферментированные овощи, вино, хлеб, пиво, уксус и др.) или при порче пищевых продуктов – гниение мяса, рыбы, порча колбасных изделий и др. В заключение курса студентов знакомят с основными представлениями об инфекции и иммунитете и микробами – основными возбудителями пищевых заболеваний.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

**Тема 1. Становление и развитие микробиологии. Морфология бактерий, вирусов, микроскопических грибов.**

Цели и задачи микробиологии. Место микробиологии в структуре образовательной программы. Объекты и методы исследования. История развития науки. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в микробиологическую науку. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины.

Бактерии. Строение бактериальной клетки. Бактериальные споры, роль спорных бактерий при производстве пищевых продуктов. Размножение бактерий. Микроскопические грибы. Дрожжи: форма клеток, строение клетки. Размножение и роль дрожжевых грибов в природе, их практическое использование. Микроскопические плесневые грибы: особенности строения мицелия, размножение, роль в природе, практическое значение. Вирусы: форма, размеры, особенности химического состава и репродукции (на примере бактериофага).



## **Тема 2. Генетика и классификация микроорганизмов. Основные понятия о метаболизме микроорганизмов.**

Наследственность (фено- и генотипическая) и изменчивость у микробов. Основные принципы классификации и систематики микроорганизмов. Классификация бактерий по Берджи; классификация микроскопических грибов, вирусов. Элементный и биохимический состав клетки микроорганизма. Роль воды, белков, жиров, углеводов, микро- и макроэлементов для микробной клетки. Условия, необходимые для питания микроорганизмов. Способы переноса питательных веществ в клетку. Особенности ферментов микробов, их локализация. Отношение бактерий к источникам углерода, азота и энергии. Энергетический обмен у микроорганизмов. Аэробные, анаэробные, факультативно-анаэробные и микроаэрофильные микроорганизмы.

## **Тема 3. Влияние условий внешней среды на развитие микроорганизмов.**

Влияние физических факторов на развитие микроорганизмов: температура осмотическое давление, излучения. Оптимальные диапазоны развития, биологические механизмы угнетения развития клетки или ее гибели при отсутствии оптимальных условий. Химические факторы среды, оказывающие воздействие на микроорганизмы: рН среды, соли тяжелых металлов, спирты, альдегиды, фенолы, антиметаболиты, детергенты. Гибель клетки при превышении пределов допустимой для клетки концентрации соответствующего химического соединения. Пищевые консерванты и пищевые антисептики.

## **Тема 4. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и имеющие практическое значение при производстве пищевых продуктов.**

Превращения безазотистых органических веществ. Бродильные процессы: спиртовое, пропионовокислородное, молочнокислое (гомо- и гетероферментативное, бифидоброжение), маслянокислое - химизм процессов, характеристика возбудителей, значение в пищевой промышленности. Окислительные процессы: окисление этилового спирта, сахарозы, клетчатки - химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение. Превращения органических веществ, содержащих азот. Химизм процессов, характеристика возбудителей, значение процессов в пищевой технологии.

## **Тема 5. Основы санитарно-микробиологического контроля в пищевой промышленности.**

Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах. Патогенные микроорганизмы и их особенности. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты. Санитарно-показательные микроорганизмы. Общие принципы санитарно-микробиологического контроля в пищевой промышленности. Требования технических регламентов Таможенного союза к производству пищевой продукции.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану по дисциплине «Микробиология» направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно отвечают на поставленные теоретические вопросы, выполняют контрольную работу.

Контрольная работа включает один вариант, содержащий четыре вопроса. Варианты заданий определяются по таблице 2 в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра (номера студенческого билета и зачетной книжки). В таблице 2 по вертикали размещены цифры от 1 до 0, каждая из которых соответствует предпоследней цифре шифра студента, по горизонтали - цифры от 1 до 0 соответствуют последней цифре шифра студента. Пересечение вертикальной и горизонтальной линий определяет клетку с номерами вопросов контрольной работы.

Таблица 2 - Варианты заданий для контрольной работы

Пред- последняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1, 43, 59, 70	2, 44, 60, 71	3, 45, 61, 72	4, 46, 62, 73	5, 47, 63, 74	6, 48, 64, 75	7, 49, 65, 76	6, 50, 66, 77	5, 51, 67, 78	4, 52, 68, 79
2	3, 53, 69, 80	2, 54, 68, 81	1, 55, 67, 82	3, 56, 66, 83	5, 57, 65, 84	7, 58, 64, 85	6, 57, 63, 86	4, 56, 62, 87	2, 55, 61, 88	8, 54, 60, 87
3	9, 53, 59, 86	10, 52, 61, 85	11, 51, 63, 84	12, 50, 65, 83	13, 49, 67, 82	14, 48, 69, 81	15, 47, 60, 80	16, 46, 62, 79	17, 45, 64, 78	18, 44, 66, 77
4	19, 43, 68, 76	20, 44, 59, 75	21, 46, 60, 74	22, 48, 61, 73	23, 50, 62, 72	24, 52, 63, 71	25, 54, 64, 70	26, 56, 65, 72	27, 58, 66, 74	28, 43, 67, 76
5	29, 45, 68, 78	30, 47, 69, 80	31, 49, 68, 82	32, 51, 67, 84	33, 53, 66, 86	34, 55, 65, 88	35, 57, 64, 71	36, 43, 63, 73	37, 44, 62, 75	38, 58, 61, 77
6	39, 57, 60, 79	40, 45, 59, 81	41, 46, 57, 83	42, 56, 59, 85	8, 55, 61, 87	10, 47, 63, 70	12, 48, 65, 71	14, 54, 67, 72	16, 53, 59, 73	18, 49, 69, 74
7	20, 50, 60, 75	22, 52, 67, 76	24, 51, 61, 77	26, 43, 66, 78	28, 44, 62, 79	30, 46, 65, 80	32, 47, 63, 81	34, 48, 64, 82	36, 49, 68, 83	38, 50, 67, 84
8	40, 51, 59, 85	42, 52, 60, 86	7, 53, 61, 87	9, 54, 62, 88	11, 55, 63, 81	13, 56, 64, 71	15, 57, 65, 82	17, 58, 66, 72	1, 19, 67, 83	2, 21, 68, 73
9	3, 26, 38, 70	4, 27, 39, 72	5, 37, 40, 74	6, 29, 41, 76	7, 31, 42, 80	6, 33, 43, 82	5, 35, 44, 84	4, 37, 45, 86	3, 39, 46, 88	2, 41, 47, 66
0	1, 8, 48, 64	12, 58, 49, 62	16, 43, 50, 85	22, 57, 51, 80	23, 44, 52, 81	24, 56, 53, 83	25, 45, 54, 85	12, 55, 39, 82	10, 46, 51, 70	3, 42, 52, 72

Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в Приложении А.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу вопроса, должны быть четкими, полными, содержать элементы анализа.

При ответе на вопросы студент должен использовать учебную литературу в области общей, санитарной и пищевой микробиологии. Текстовая часть работы при необходимости может быть иллюстрирована рисунками, схемами,

таблицами. В конце контрольной работы приводится список использованных источников.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер - 12 (для заголовков – 14), вид шрифта - Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см., верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу по центру страницы.

*Структура контрольной работы:*

- титульный лист (Приложение Б)
- содержание
- текстовая часть (каждый вопрос следует начинать с нового листа)
- список используемой литературы

В текстовой части не допускается сокращение слов.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- текст должен быть отпечатан на компьютере;
- основной текст подразделяется на озаглавленные части в соответствии с содержанием работы. Заглавия не подчеркиваются, в конце заголовка точка не ставится, переносы допускаются;
- страницы текста пронумерованы арабскими цифрами внизу по центру страницы. Титульный лист считается первым и не нумеруется;
- на каждой странице оставлены поля для замечаний рецензента;
- список использованных источников оформляются по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

Студент, получивший контрольную работу с оценкой «зачтено» знакомится с рецензией и, с учетом замечаний преподавателя, дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Выполненная контрольная работа представляется для регистрации в учебную часть, затем поступает на рецензирование преподавателю. Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией. Работа выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не своего варианта, возвращается без проверки и зачета.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о различных группах микроорганизмов для обеспечения санитарной безопасности продуктов питания и объектов окружающей среды.

Студент приобретает навыки работы с живыми культурами микробов, с питательными средами, лабораторным оборудованием, специфичными правилами техники безопасности работы с микроорганизмами. Студент осваивает методы выделения микроорганизмов из объектов внешней среды (воды, воздуха, смывов с оборудования, рук), пищевых продуктов, их идентификации по совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература:

1. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник / Г. Г. Жарикова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 299, [1] с. – ISBN 978-5-7695-5759-0 (в пер.).

2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева и др.; науч. ред. В. Н. Калаев; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028> (дата обращения: 17.12.2020). – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст: электронный.

### Дополнительная литература:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология : учеб. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 350 с. – ISBN 978-5-7695-4419-4.

2. Общая санитарная микробиология: учебное пособие / сост. Л. А. Литвина; Новосибирский государственный аграрный университет, Биологотехнологический факультет. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – Ч. 1. – 111 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278167> (дата обращения: 17.12.2020). – Текст: электронный.

3. Санитарная микробиология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 237 с. – ISBN 978-5- 8114-1094-1.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Дайте определение микробиологии. Какие группы микроорганизмов изучает эта наука? Какие методы исследования используются в микробиологии?
2. На какие самостоятельные дисциплины дифференцирована микробиология, какова их краткая характеристика?
3. Какую роль играют микроорганизмы в круговороте важнейших органических веществ в природе?
4. Расскажите о распространении микроорганизмов в природе: воде, почве, воздухе.
5. Какие периоды выделяют в развитии микробиологии? Приведите их краткую характеристику.
6. Назовите ведущих отечественных и зарубежных ученых и их вклад в становление и развитие микробиологии.
7. Расскажите о родоначальнике микробиологии Антонио Ван Левенгуке.
8. Расскажите об открытиях Луи Пастера.
9. Опишите основные открытия С.Н. Виноградского в области микробиологии.
10. Расскажите об использовании микроорганизмов в микробиологической промышленности для получения биологически активных веществ и кормовых дрожжей.
11. Охарактеризуйте прокариотические организмы - бактерии. Каковы их отличия от эукариотических организмов?
12. Нарисуйте и назовите основные формы бактерий. Каковы их средние размеры и объём?
13. Перечислите основные структуры, из которых состоит бактериальная клетка. Приведите их краткую характеристику.
14. Что такое капсула, слизистые слои и чехлы бактериальной клетки? Какие функции выполняет капсула, её химический состав? Практическое применение капсульного вещества.
15. Строение и основные функции пилей и фимбрий бактериальных клеток. Что такое F-пили бактериальной клетки и их основная функция?
16. Какие способы движения характерны для бактерий? Опишите каждый из них.
17. Что такое спорообразование у бактерий? Назовите и зарисуйте типы расположения спор в бактериальной клетке. Опишите процесс образования спор, укажите их важнейшие свойства. Опишите этапы прорастания споры.
18. Опишите способы бесполого размножения бактерий? Какова скорость размножения бактерий?
19. Начертите и охарактеризуйте фазы роста и размножения бактерий в несменяемой замкнутой питательной среде.

20. Опишите половое размножение бактерий. Каковы его особенности?
21. Охарактеризуйте основные свойства бактерий из отделов Firmicutes, Gracillicutes, Mendosicutes и Tenericutes.
22. Что такое дрожжевые грибы? Какую форму и размеры имеют клетки дрожжей? Перечислите основные структуры, входящие в состав дрожжевой клетки. Опишите их химический состав и функции. Опишите процессы полового и бесполого размножения дрожжевых грибов. Какое биологическое значение имеют дрожжи?
23. Что такое микроскопические мицелиальные (плесневые) грибы? Опишите строение и химический состав органелл, входящих в состав гиф. Расскажите о способах размножения плесневых грибов. Какова роль в природе и практическое значение микроскопических плесневых грибов?
24. Расскажите о микроскопических грибах родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*. Какое значение имеют эти грибы в порче пищевых продуктов?
25. Какие организмы относятся к вирусам, их основные признаки? Опишите строение и размножение бактериофага. Какое значение имеют вирусы в природе?
26. Расскажите о химическом составе микробной клетки. Какую роль играет свободная и связанная вода, белки, жиры и углеводы в микробной клетке?
27. Перечислите условия, необходимые для нормального питания микроорганизмов. Расскажите о способах переноса питательных веществ в микробную клетку при её питании.
28. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к углероду? Кратко охарактеризуйте эти группы микроорганизмов.
29. Расскажите о хемосинтезе бактерий, приведите примеры хемосинтезирующих бактерий.
30. Что такое фотосинтез у бактерий и как он протекает? Расскажите о фотосинтезирующих бактериях.
31. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к азоту? Кратко охарактеризуйте эти группы микроорганизмов.
32. Расскажите о ферментах микроорганизмов, месте их локализации в микробной клетке.
33. Расскажите о поверхностном и глубинном способе получения микробных ферментов. Какие микроорганизмы используются для получения амилаз, протеаз, пектиназ? В каких отраслях пищевой промышленности используются эти ферменты?
34. На какие группы делятся микроорганизмы по типам дыхания (биологического окисления)? Кратко охарактеризуйте каждую группу микроорганизмов.
35. Расскажите об анаэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему. Приведите примеры.
36. Расскажите об аэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему и приведите примеры.

37. Как осуществляется факультативно-анаэробное и микроаэрофильное дыхание у микроорганизмов? Приведите примеры.
38. Опишите химизм, возбудителей и практическое значение гомо- и гетероферментативного молочнокислых брожений. При приготовлении каких видов пищевых продуктов идут эти брожения?
39. Опишите химизм, возбудителей и практическое значение пропионовокислого брожения. При приготовлении каких видов пищевых продуктов идет это брожение?
40. Каковы химизм, возбудители и практическое значение спиртового брожения?
41. Приведите уравнение и характеристику возбудителей маслянокислого брожения глюкозы, пектиновых веществ, клетчатки. Практическое значение этих процессов. Какую роль играют маслянокислые бактерии в порче пищевых продуктов и стерилизованных консервов?
42. Расскажите об окислении микроорганизмами жира и жирных кислот. Охарактеризуйте возбудителей процесса. Какую роль играют эти процессы при порче пищевых продуктов?
43. Опишите процесс и возбудителей окисления спирта в уксусную кислоту. Какое практическое значение имеет этот процесс?
44. Как протекает окисление сахара плесневыми грибами? Какое биологическое и практическое значение имеет этот процесс?
45. Как протекает аммонификация белков в аэробных и анаэробных условиях? Охарактеризуйте возбудителей процесса. Какое значение имеет процесс аммонификации белков для почв, водоёмов, при порче пищевых продуктов?
46. Что представляет собой процесс нитрификации? Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Какое значение имеет процесс нитрификации для продуктивности почв и водоёмов?
47. Охарактеризуйте ход процесса и возбудителей прямой денитрификации. Как протекает процесс косвенной денитрификации? Какое значение имеет этот процесс для продуктивности почв и водоёмов?
48. В чём состоит процесс фиксации молекулярного азота бактериями? Назовите и охарактеризуйте его возбудителей.
49. Опишите процессы образования и окисления сероводорода. Приведите уравнения процессов, назовите и охарактеризуйте возбудителей.
50. Что такое симбиоз, метабиоз, антагонизм и паразитизм? Приведите примеры.
51. На какие группы подразделяются микроорганизмы по отношению к температуре? Дайте характеристику каждой группе, приведите примеры.
52. Как действуют на микроорганизмы высокие температуры? Какие способы консервирования пищевых продуктов основаны на воздействии высокой температуры на микробов?



53. Как действуют на микроорганизмы низкие температуры? Какие способы консервирования пищевых продуктов основаны на воздействии низкой температуры на микробов?

54. Как воздействует степень влажности среды на микроорганизмы? Почему при высушивании большинство микробов впадает в состояние анабиоза? Охарактеризуйте группы микроорганизмов, различающиеся по величине минимальной потребности во влаге. Приведите примеры.

55. Как действует высокая концентрация солей на развитие микроорганизмов? На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к концентрации соли? Что такое тургор, плазмолиз и плазмоплиз? Какие способы консервирования продуктов основаны на воздействии солей высоких концентраций на микробы?

56. Расскажите о воздействии видимого света на микроорганизмы. Почему при воздействии ультрафиолетового излучения микроорганизмы отмирают? Какие микробы устойчивы к ультрафиолетовому излучению? Почему? Каково использование ультрафиолетовых лучей в пищевой промышленности?

57. Как воздействуют лазерное и радиоактивное излучения на микроорганизмы?

58. Охарактеризуйте влияние токов высокой частоты, ультразвука на развитие микроорганизмов.

59. На какие группы подразделяются микроорганизмы по отношению к рН среды? Охарактеризуйте каждую группу, приведите примеры. Какие способы консервирования пищевых продуктов основаны на воздействии кислой среды на развитие микроорганизмов?

60. Охарактеризуйте влияние солей тяжелых металлов, минеральных кислот, щелочей на развитие микроорганизмов.

61. Охарактеризуйте влияние спиртов, альдегидов, фенолов, поверхностно-активных веществ на развитие микроорганизмов.

62. Дайте определение асептики, антисептики и дезинфекции. Какие вещества применяют для проведения дезинфекции?

63. Что такое антибиотики, кто их открыл и каковы их классификация и механизм действия на микроорганизмы?

64. Какие антибиотики образуются актиномицетами, бактериями и плесневыми грибами? Приведите примеры таких антибиотиков.

65. Что собой представляют антибиотики животного и растительного происхождения?

66. Расскажите о микрофлоре почвы. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через загрязнённую почву?

67. Расскажите о микрофлоре воды. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через загрязнённую воду?

68. Опишите устройство и работу очистных прудов и полей орошения.

69. Расскажите об устройстве и работе аэротенков и биофильтров.

70. Расскажите об устройстве и работе метантенков.

71. Опишите микрофлору воздуха. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через воздух?
72. Что такое инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь? Какие циклы развития характерны для инфекционной болезни?
73. Что такое иммунитет? Какие виды иммунитета Вам известны? Что такое антиген и антитело? Что относится к антигенам бактериальной клетки? Как происходит реакция между антигеном и антителом?
74. Что такое пищевой токсикоз и токсикоинфекция? Приведите примеры.
75. Расскажите о ботулизме. Приведите характеристику возбудителя. Какие продукты могут быть источником ботулизма?
76. Перечислите основные признаки токсикоза, возбуждаемого стафилококковой инфекцией. Приведите характеристику возбудителя.
77. Что такое сальмонеллёзы? Приведите характеристику возбудителя. Какие продукты могут быть источником сальмонеллёза?
78. Расскажите о пищевых отравлениях, вызываемых *Clostridium perfringens*. Приведите характеристику возбудителя.
79. Каковы основные признаки заболеваний, вызываемых кишечными палочками *Escherichia coli* и протеусами *Proteus vulgaris*? Какие токсины образуют эти бактерии?
80. Расскажите о микрофлоре рыбы, видах ее порчи.
81. Расскажите о микрофлоре мяса, видах его порчи.
82. Расскажите о микрофлоре колбасных изделий, видах их порчи.
83. Расскажите о микрофлоре молока, видах его порчи.
84. Расскажите о микрофлоре сливочного масла, видах его порчи.
85. Расскажите о микрофлоре сыра, видах его порчи.
86. Расскажите о микрофлоре яиц и яичных продуктов, видах порчи.
87. Расскажите о микрофлоре мясных и рыбных консервов, видах их порчи.
88. Расскажите о микрофлоре кулинарных изделий.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Контрольная работа

допущена к защите

Руководитель: \_\_\_\_\_

(уч. степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Контрольная работа

защищена

Руководитель: \_\_\_\_\_

(уч. степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Контрольная работа**

по дисциплине

«Микробиология»

Шифр студента \_\_\_\_\_

Вариант № \_\_\_\_\_

Работу выполнил:

студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Калининград

202\_\_

Локальный электронный методический материал

Оксана Владимировна Казимирченко

МИКРОБИОЛОГИЯ

*Редактор И. Голубева*

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,5. Печ. л. 1,3.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1