

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

**С. А. Судник, О. В. Казимирченко**

## **ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
Биотехнология (профиль программы «Пищевая биотехнология»)

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО КГТУ  
2025

УДК 591.4: 591.5: 591.6: 574.2: 579.2

Рецензент

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Масюткина,  
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ» М. Н. Альшевская

**Судник, С. А.** Общая биология и микробиология: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология (профиль программы «Пищевая биотехнология») / **С. А. Судник, О. В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 34 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Общая биология и микробиология» представлены методические рекомендации к лекционным и лабораторным занятиям, контактной работе преподавателя в ЭИОС, выполнению самостоятельной и контрольной работы; тематический план лекционных, лабораторных занятий, контрольных работ, контактной работы преподавателя в ЭИОС, список литературы.

Табл. 1, список лит. – 12 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в учебном процессе и изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «28» марта 2025 г., протокол № 3.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в учебном процессе и изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «30» мая 2025 г., протокол № 5

УДК 591.4: 591.5 : 591.6 : 574.2 : 579.2

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2025 г.  
© Судник С.А., Казимирченко О.В., 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                         | 4  |
| 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА.....                         | 9  |
| 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ.....                                  | 11 |
| 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ .....                     | 24 |
| 4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                             | 26 |
| 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ..... | 29 |
| 6 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....         | 29 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                       | 31 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                                | 32 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль программы «Пищевая биотехнология» (для очной формы обучения) по дисциплине «Общая биология и микробиология». Дисциплина входит в естественнонаучный и инженерный модуль Блока 1 образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Общая биология и микробиология» является формирование представления о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, многообразии организмов, роли биоты в планетарных процессах, а также – формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области микробиологии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные концепции и методы биологии, разнообразие и уровни организации биологических систем, принципы классификации, законы наследственности и изменчивости, закономерности биологической эволюции;
- морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, их значение в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты питания;
- основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции.

### **уметь:**

- применять теоретические знания в области биологии в профессиональных исследованиях живых систем, отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды;
- провести лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами;
- выделить и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов;
- дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности продукции и объектов внешней среды.

### **владеть:**

- базовыми представлениями о закономерностях развития природы и достижениях биологии, правилами работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, навыками

подготовки биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса;

- специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;

- работой 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.

Дисциплина «Общая биология и микробиология» опирается на компетенции, знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения школьной программы, состоит из двух разделов. 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 «Общая биология и микробиология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности. Знания, умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины, закрепляются, расширяются и углубляются при изучении студентами дисциплин «Биотехнологический потенциал сырья животного и растительного происхождения», «Гомеостаз и питание», дисциплин модулей по выбору Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения и Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. Также дисциплина – база при изучении такой дисциплины как «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания», при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущая аттестация)

- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;

- задания по темам контактной работы преподавателя в ЭИОС.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через проверку отчетности по лабораторным работам, проверку выполнения заданий в ЭИОС и через систему тестирования (тестовые задания открытого и закрытого типов).

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

- зачета (в третьем учебном семестре);
- экзамена (в четвертом учебном семестре).

Зачет проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости; в отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования по тестовым заданиям закрытого и открытого типов.

Система оценивания результатов обучения при аттестации включает в себя системы оценок: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»; «зачтено», «не зачтено» (таблица).

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок<br>Критерий                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 9                                                                                                                                                               |                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
|                                                                    | «неудовлетворительно»                                                                                                                                           | «удовлетворительно»                                                                         | «хорошо»                                                                                                                       | «отлично»                                                                                                                                      |
|                                                                    | «не зачтено»                                                                                                                                                    | «зачтено»                                                                                   |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
| <b>Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | 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                                                                              |
| <b>Работа с информацией</b>                                        | 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 |
| <b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b> | Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только не-                                                 | В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации                | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые                 |

| Критерий \ Система оценок                                                |                                                                                                                                                 |                                                                             |                                                                                                                      |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | 9                                                                                                                                               |                                                                             |                                                                                                                      |                                                                                                                |
|                                                                          | «неудовлетворительно»                                                                                                                           | «удовлетворительно»                                                         | «хорошо»                                                                                                             | «отлично»                                                                                                      |
|                                                                          | «не зачтено»                                                                                                                                    | «зачтено»                                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                |
|                                                                          | которые из имеющихся у него сведений                                                                                                            |                                                                             | влекать в исследование новые релевантные задачи данные                                                               | релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи                           |
| <b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | 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 |

Условием допуска студента к экзамену является выполнение отчетности по лабораторным работам, прохождение всех тестов текущего контроля на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение заданий в ЭИОС на оценку «зачтено». Экзаменационные задания по дисциплине представлены в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Тестовые задания сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных работ занятий и заданий, выполненных в рамках работы в ЭИОС. При текущей аттестации тестирование обучающихся проводится на лабораторных или консультативных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. При промежуточной аттестации тестирование обучающихся проводится во время экзамена.

Оценка при тестировании («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» = «зачтено»; «неудовлетворительно» = «не зачтено») выставляется, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 81 %;
- «хорошо» - более 70 %, но не выше 80 %;
- «удовлетворительно» - свыше 60 %, но не более 69 %.

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

Для успешного освоения дисциплины «Общая биология и микробиология» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень вопросов для организации самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое пособие состоит из:

- введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки; 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 лекционным занятиям; тематический план лекционных занятий;
- основной части, которая содержит методические рекомендации к лабораторным работам; тематический план лабораторных работ;
- основной части, которая содержит методические рекомендации к контактной работе преподавателя в ЭИОС; тематический план контактной работе преподавателя в ЭИОС;
- заключения;
- списка рекомендованных источников;

## **1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА**

Осваивая курс «Общая биология и микробиология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу.

Лекции являются одной из основных форм аудиторной работы студентов.

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. Конспект лекций для студентов помогает студенту осваивать и усваивать учебный материал.

Для наглядности и более эффективного усвоения учебного материала при изучении биологических дисциплин во время аудиторных занятий применяются цифровые образовательные технологии. Лекции в курсе мультимедийные: компьютерные презентации, биологические видеофильмы играют важную вспомогательную роль, красочно дополняя теоретическую информацию, излагаемую преподавателем во время лекции.

Биология – комплексная наука о живых организмах. Исследует их разнообразие, строение, процессы жизнедеятельности, рост, развитие, взаимодействие со средой обитания и другие аспекты. Во время лекционных занятий раздела «Общая биология» происходит ознакомление студентов с основными теоретическими положениями биологии, анализ планов организации ключевых групп организмов. Благодаря этому студенты должны понять морфо-анатомические основы построения организмов этих групп, составить представление о единстве всего животного мира. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Строится по принципу триады: от общего – к частному, а на ее завершающем этапе – возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, выдерживаемому алгоритму или плану. Один из вариантов такого алгоритма следующий. Рассказ о каждой группе организмов начинается с характеристики таксономического статуса организмов и особенностей их распространения. Далее следует количественная характеристика таксона бактерий (например, цианобактерий), растений или животных (сколько видов, размеры) и морфология (форма тела, типы симметрии, расчленение его на отделы, описание отделов). Описывается анатомическое строение (например, для животных, в следующем порядке: покровы, локомоторная, пищеварительная, кровеносная, экскреторная

системы, полость тела, нервная система и органы чувств, репродуктивная система). Необходимо описать и проанализировать особенности жизненных циклов видов изучаемой группы и в заключение охарактеризовать роль данной группы в природе и человеческой культуре. Если необходимо, оценить филогению группы. Рекомендуется объяснять, как читаются латинские названия, как ставятся ударения, как произносятся отдельные гласные, дифтонги и сочетания звуков в соответствии с правилами латинского языка и что они означают. Преподаватель строит курс, исходя из сказанного выше, используя необходимые средства и методы обучения. К демонстрационным материалам относятся схемы строения животных, характеризующие их план организации, строение систем органов, тканей и их клеточных элементов, схемы жизненных циклов, филогенетические построения, таксономическая структура крупных таксономических групп животных.

На лекциях раздела «Микробиология» 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.

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ

### РАЗДЕЛ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»

#### **Тема 1. Введение. Вирусы. Прокариоты.**

Базовые понятия дисциплины, цели и задачи. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины. Формы текущего и промежуточного контроля.

Жизнь и её возникновение на Земле. Критерии жизни. Система органического мира. Неклеточные и клеточные формы жизни. Цианобактерии. Учение о клетке. Растительная и животная клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Перечислите цели и задачи дисциплины раздела «Общая биология», объекты и методы изучения.
2. Опишите этапы возникновения жизни на Земле, критерии жизни.
3. Определите задачи биологической систематики, приведите этапы становления этой науки.
4. Охарактеризуйте основные систематические категории, дайте примеры систем классификации органического мира.
5. Укажите выдающихся отечественных и зарубежных исследователей в области изучения биологии.
6. Приведите примеры неклеточной и клеточной формы жизни.
7. Приведите характеристику цианобактерий: среда обитания, размеры, строение клетки, особенности фотосинтеза, значение в экосистемах и деятельности человека, в том числе в пищевой биотехнологии.
8. Перечислите основные постулаты учения о клетке.
9. Охарактеризуйте особенности строения растительной и животной клетки.
10. Дайте определение понятиям размножение, жизненный цикл и онтогенез, охарактеризуйте два основных типа размножения, пять типов жизненного цикла организмов.

#### **Тема 2. Царство Растения: низшие и высшие споровые растения, семенные растения.**

Царство Растения. Отделы низших споровых растений: водоросли (классификация, особенности распространения, строения и значения водорослей разных групп). Отделы высших растений. Высшие споровые растения: моховидные,

плауновидные, хвощевидные, папоротники. Классификация, особенности распространения, строения и значения высших споровых растений разных групп. Семенные растения: голосеменные и цветковые (покрытосеменные) растения. Классификация, особенности распространения, строения и значения семенных растений разных групп.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назовите особенности строения клеток водорослей.
2. Приведите характеристику водорослей: классификация, особенности распространения, строения, способы размножения и особенности жизненного цикла водорослей разных групп.
3. Охарактеризуйте разнообразие красных, зелёных, диатомовых, бурых водорослей, приведите примеры промысловых культивируемых объектов из водорослей разных групп.
4. Определите роль водорослей разных групп в природе и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.
5. Приведите характеристику высших споровых растений: классификация, особенности распространения, строения и размножения моховидных, плауновидных, хвощевидных и папоротников.
6. Охарактеризуйте разнообразие моховидных, плауновидных, хвощевидных и папоротников.
7. Определите роль высших споровых растений разных групп в природе и деятельности человека, в том числе в пищевой биотехнологии.
8. Приведите характеристику голосеменных и цветковых растений: классификация, особенности распространения, строения и размножения.
9. Охарактеризуйте разнообразие голосеменных и цветковых растений.
10. Определите роль семенных растений разных групп в природе и деятельности человека, в том числе в пищевой биотехнологии.

### **Тема 3. Царство Простейшие.**

Общая характеристика простейших (царство Protista). Место миксотрофных и гетеротрофных форм среди простейших. Размеры простейших, поверхность тела и следствия этого. Типы организации простейших: монадный и саркодовый. Жгутиковый аппарат, особенности строения органелл простейших. Понятие жизненного цикла, типы жизненных циклов у простейших. Монадный тип организации простейших: свободноживущие и симбиотические жгутиконосцы, паразитические формы; инфузории как вершина эволюции простейших; классификация, строение, размножение, значение жгутиконосцев. Споровики: особенности жизненных циклов паразитов животных и человека. Саркодовый тип организации простейших: свободноживущие и паразитические формы; классификация, строение, размножение, значение.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте определение группе организмов – простейшие.
2. Приведите характеристику простейших: классификация, среда обитания, размеры, способы передвижения простейших.
3. Охарактеризуйте строение и размножение монадных простейших.
4. Дайте характеристику строения и размножения инфузорий.
5. Охарактеризуйте размеры, особенности строения саркодовых простейших (безраковинных амёб, пресноводных и морских раковинных амёб).
6. Укажите варианты размножения и жизненных циклов амёб.
7. Приведите примеры видов свободноживущих жгутиковых и амёбоидных простейших.
8. Приведите примеры видов жгутиковых и амёбоидных паразитических простейших, споровиков.
9. Дайте характеристику жизненного цикла споровиков – паразитов животных и человека.
10. Определите значение жгутиковых простейших в экосистемах, их роль в жизни и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.
11. Охарактеризуйте значение саркодовых простейших в экосистемах, их роль в жизни и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.

#### **Тема 4. Царство Животные. Тип Губки. Тип Стрекающие.**

Общая характеристика многоклеточных (царство Metazoa). Основные черты примитивных многоклеточных (подцарство Prometazoa). Тип Spongia (губки). Классификация, размеры, форма тела. Основные морфо-анатомические типы организации губок. Клеточные ансамбли, строение и функции клеток. Скелет губок. Уникальные свойства губок. Особенности размножения губок. Распространение, экологическая функция, геологическое и хозяйственное значение губок. Общая характеристика настоящих многоклеточных. Тип Cnidaria (стрекающие): особенности организации, полипоидная и медузоидная стадии, их строение. Класс Hydrozoa (гидроидные) как базовая группа стрекающих: классификация, размеры и строение одиночного полипа, колонии; образование и строение медузоидной стадии; типы жизненных циклов гидроидных. Класс Polypodiozoa (полиподиозоа): жизненный цикл паразитов. Классы Scyphozoa (сцифоидные) и Cubozoa (кубоидные): классификация, размеры, строение медузы и полипа; сходство и различия в строении и жизненных циклах. Класс Anthozoa (коралловые полипы): классификация, размеры, строение одиночного полипа, строение колоний, в том числе рифообразующих кораллов, типы скелетов, размножение; значение мутуализма полипа и зооксантелл для возникновения коралловых атоллов, геологические масштабы явления.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте определение группе организмов – губки, опишите особенности экологии губок, их классификацию.
2. Охарактеризуйте размеры одиночных и колониальных форм губок, уникальные черты внешнего и внутреннего строения кремнеуголовых и роговых губок, химический состав скелета губок разных групп.
3. Дайте характеристику типов размножения губок.
4. Определите значение губок в гидроценозах, их роль в жизни и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.
5. Опишите экологию и разнообразие кишечнополостных, размеры полипов и медуз кишечнополостных разных групп.
6. Опишите черты строения гидроидного полипа гидры, питание, размножение, жизненный цикл.
7. Охарактеризуйте строение колонии гидроидных полипов на примере обелии и сифонофор, их жизненные циклы.
8. Охарактеризуйте внешнее и внутреннее строение сцифоидной медузы аурелии, особенности строения полипа вида, жизненный цикл аурелии.
9. Дайте характеристику строения одиночного кораллового полипа актинии, ее жизненного цикла.
10. Опишите варианты строения скелета восьмилучевых и шестилучевых кораллов, роль симбиотических зооксантелл в жизни рифообразующих мозгообразных кораллов.
11. Охарактеризуйте значение полипов и медуз в водных экосистемах, их роль в жизни и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.

### **Тема 5. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви.**

Тип Plathelminthes (плоские черви): общая характеристика, классификация. Класс Turbellaria (ресничные черви): размеры, строение, размножение и развитие. Класс Trematoda (трематоды): характеристика как эндопаразитов, строение, развитие, жизненные циклы, патогенное значение. Класс Monogenea (моногоенетические сосальщики): характеристика как эктопаразитов, строение, развитие, жизненные циклы. Класс Cestoda (ленточные черви): черты упрощения и специализации организации, жизненные циклы, патогенное значение ленточных червей. Тип Nematelminthes (круглые черви), класс нематоды: анатомия и морфология свободноживущих и паразитических нематод. Тип Rotatoria (колдовратки): классификация, внешнее и внутреннее строение, результаты миниатюризации, жизненный цикл, цикломорфоз колдовраток, их роль в сообществах водоемов и в питании рыб. Тип Annelida (кольчатые черви). Вторичнополостные

животные. Метамерия. Систематика кольчатых червей. Класс Polychaeta (многощетинковые черви): строение, размножение и развитие. Класс Oligochaeta (малощетинковые черви): морфология и анатомия; роль дождевых червей в формировании почвы. Класс Hirudinea (пиявки): морфология и анатомия, функциональные изменения в строении различных систем органов; пиявки как хищники-засадчики.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите общую характеристику плоских червей, их классификацию.
2. Охарактеризуйте экологию, размеры, строение, размножение и развитие ресничных червей, значение турбеллярий в природе и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.
3. Опишите особенности строения, приспособление трематод к эндопаразитическому образу жизни, развитие, жизненные циклы и патогенное значение для человека.
4. Дайте характеристику моногенетическим сосальщикам: особенности строения в связи с эктопаразитическим образом жизни, жизненные циклы видов, значимых для деятельности человека.
5. Приведите характеристику ленточных червей: особенности строения в связи с эндопаразитизмом, размеры, жизненные циклы видов, значимых для человека, патогенное значение ленточных червей.
6. Охарактеризуйте экологию, размеры, строение, размножение и развитие круглых червей, значение свободноживущих и паразитических нематод в природе и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.
7. Опишите экологию, размеры, особенности строения, жизненный цикл червей коловраток, их роль в сообществах водоемов и в деятельности человека.
8. Охарактеризуйте экологию, размеры, строение, размножение и развитие многощетинковых червей, их значение в природе и деятельности человека.
9. Опишите экологию, размеры, особенности строения, жизненный цикл малощетинковых червей, их роль в наземных и водных сообществах, в деятельности человека.
10. Приведите характеристику пиявкам: особенности строения в связи с хищничеством, эктопаразитическим образом жизни и гемофагией, размножения, роль в гидроценозах, в жизни водных животных и человека.

**Тема 6. Тип членистоногие. Классы: ракообразные, паукообразные, насекомые. Группа многоножки.**

Общая характеристика членистоногих. Подтип Branchiata (жабродышащие). Надкласс Crustacea (ракообразные): роль в природе, строение, классификация, размножение и развитие. Класс Branchiopoda (жаброногие раки), отряды: жаброногие, щитни, ветвистоусые раки: внешнее и внутреннее строение, особенности размножения, значение в природе и для человека. Класс Copepoda (веслоногие). Класс Cirripedia (уконогие раки). Класс Malacostraca (высшие раки), отряды: бокоплав, мизиды, равноногие, эуфазиевые, ротоногие и десятиногие раки: основные признаки строения, размножения и развития, распространение, значение в природе и практическое значение. Подтип Chelicerata (хелицероносные): общая характеристика, классификация. Классы Xiphosura (мечехвосты), Ruspogonida (пикногониды) и Arachnida (паукообразные): строение, биология и распространение, характеристика основных отрядов, экологическое и практическое значение. Подтип Tracheata (трахейные): общая характеристика, классификация. Группа многоножки (Myriapoda): классификация, особенности строения, значение. Класс Insecta (насекомые): многообразие, классификация, строение, биология размножения, значение в природных процессах и деятельности человека.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Опишите разнообразие и экологию, основные признаки членистоногих.
2. Дайте характеристику отделов тела низших раков, примеры ракообразных этой группы.
3. Приведите примеры высших ракообразных разных отрядов, охарактеризуйте тагмозис речного рака.
4. Укажите особенности строения покровов и систем внутренних органов ракообразных.
5. Опишите особенности размножения и развития ракообразных, их значение в природе и деятельности человека, в том числе роль в пищевой биотехнологии.
6. Опишите разнообразие, экологию, размеры, особенности строения и размножения мечехвостов, морских пауков, паукообразных.
7. Укажите значение хелицероносных животных разных классов в экосистемах и практическое значение, в том числе в биотехнологии.
8. Дайте общую характеристику трахейным животным: классификацию, экологию, разнообразие, размеры.
9. Опишите особенности строения тела имаго насекомых, личинок гемиметаболических и голометаболических насекомых, особенности строения многоножек.

10. Опишите размножение и варианты развития насекомых, приведите примеры насекомых с полным и неполным превращением.

11. Охарактеризуйте экологическое и практическое значение насекомых, в том числе в пищевой биотехнологии.

**Тема 7. Тип моллюски. Классы: панцирные, брюхоногие, лопатоногие, двустворчатые, головоногие моллюски. Тип иглокожие. Классы: морские звёзды, морские ежи, голотурии, морские лилии.**

Общая характеристика моллюсков, строение, классификация, развитие. Подтип Amphineura (боконервные моллюски), класс Loricata (панцирные или хитоны). Подтип Conchifera (раковинные моллюски): класс Gastropoda (брюхоногие моллюски): классификация, строение, асимметрия, хиастоневрия, биология и практическое значение; классы Scaphopoda (лопатоногие моллюски) и Bivalvia (двустворчатые моллюски): строение размножение и развитие, биология и практическое значение; класс Cephalopoda (головоногие моллюски): классификация, строение, редукция раковины и развитие внутреннего скелета, биология и экология, практическое значение. Тип иглокожие: общая характеристика, симметрия, кожа, ее скелетные элементы, амбулакральная система, целом, системы внутренних органов, размножение и развитие, распространение, классификация, значение иглокожих. Классы Asteroidea (морские звезды), Ophiuroidea (офиуры), Echinoidea (морские ежи), Holothuroidea (голотурии), Crinoidea (морские лилии): особенности внешнего и внутреннего строения, размножение. Значение иглокожих в природе и деятельности человека, важные промысловые объекты.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте характеристику классификации, разнообразия, экологии брюхоногих моллюсков, особенностей их размножения и развития.

2. Опишите строение легочных моллюсков на примере виноградной улитки.

3. Дайте характеристику классификации, разнообразия, экологии двустворчатых моллюсков, особенностей их размножения и развития.

4. Опишите строение двустворчатых моллюсков на примере беззубки.

5. Дайте характеристику классификации, разнообразия, экологии головоногих моллюсков, особенностей их размножения и развития.

6. Опишите строение головоногих моллюсков на примере каракатицы.

7. Приведите примеры пресноводных и морских брюхоногих, двустворчатых, головоногих моллюсков.

8. Дайте характеристику разнообразия, экологии и особенностей строения хитонов и лопатоногих моллюсков.

9. Опишите значение моллюсков разных классов в водных и наземных биоценозах, укажите практическое значение хитонов, брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков, назовите промысловые виды моллюсков разных классов.

10. Дайте характеристику классификации, разнообразия, экологии иглокожих животных, особенностей их размножения и развития.

11. Опишите строение тела морских звезд, морских ежей, голотурий, морских лилий и змеехвосток.

12. Определите значение иглокожих в природе и деятельности человека, в том числе в пищевой биотехнологии.

### **Тема 8. Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Личиночнохордовые. Подтип Позвоночные.**

Общая характеристика, классификация типа Chordata (хордовые). Подтип Acrania (бесчерепные), класс Leptocardii (ланцетники): внешнее, внутреннее строение, развитие. Подтип Vertebrata (позвоночные), класс Cyclostomata (круглоротые): общая характеристика, классификация, значение. Группа Pisces (рыбы): общая характеристика, строение хрящевых и костных рыб (классы Chondrichthyes и Osteichthyes), экологическое и хозяйственное значение. Класс Amphibia (амфибии): общая характеристика, классификация, строение, размножение и развитие, значение. Класс Reptilia (рептилии): особенности организации, классификация, строение, размножение, значение. Класс Aves (птицы): общая характеристика, классификация, строение, размножение и развитие, значение. Класс Mammalia (млекопитающие): общая характеристика, классификация, особенности строения плацентарных млекопитающих, размножение, забота о потомстве, значение млекопитающих.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте характеристику бесчерепным хордовым животным, опишите экологию, разнообразие, размеры, черты строения, размножения и развития ланцетников, их значение в водных экосистемах и деятельности человека.

2. Охарактеризуйте круглоротых животных: классификацию, разнообразие, экологию, размеры, особенности строения миног и миксин, их размножение и развитие, значение круглоротых в природе и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.

3. Дайте характеристику хрящевых рыб: классификацию, разнообразие, экологию, размеры, строение акул и скатов, размножение и развитие, значение в морских гидроценозах, практическое значение, в том числе роль в пищевой биотехнологии.

4. Охарактеризуйте костистых рыб: классификацию, разнообразие, экологию, размеры, особенности строения, размножения и развития, значение в природе и деятельности человека, в том числе в пищевой биотехнологии.

5. Назовите семейства костистых рыб с примерами видов, активно используемых в промысле.

6. Дайте характеристику амфибий: классификацию, разнообразие, экологию, размеры, строение бесхвостых амфибий, их размножение и развитие, значение земноводных животных в водных и наземных биоценозах, практическое значение, в том числе роль в биотехнологии.

7. Охарактеризуйте рептилий: классификацию, разнообразие, экологию, размеры, особенности строения, размножения и развития чешуйчатых рептилий, черепах и крокодилов, их значение в природе и деятельности человека, в том числе в биотехнологии.

8. Охарактеризуйте млекопитающих как наиболее прогрессивный класс позвоночных.

9. Опишите классификацию, разнообразие, экологию, размеры плацентарных млекопитающих.

10. Дайте характеристику внешнего и внутреннего строения плацентарных млекопитающих.

11. Назовите представителей водных и наземных плацентарных млекопитающих разных отрядов.

12. Опишите значение плацентарных млекопитающих в природе и жизни человека, их роль в пищевой биотехнологии.

## **РАЗДЕЛ «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

**Тема 1. Становление и развитие микробиологии. Морфология и систематика микроорганизмов.**

Базовые понятия дисциплины, цели и задачи. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины. Формы текущего и промежуточного контроля.

Объекты и методы исследования. История развития науки. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в микробиологическую науку.

Бактерии. Строение бактериальной клетки. Бактериальные споры. Размножение бактерий. Основы систематики бактерий.

Микроскопические грибы. Дрожжи: форма клеток, строение клетки. Размножение и роль дрожжевых грибов в природе, их практическое использование. Плесневые грибы: особенности строения мицелия, размножение, роль в природе, практическое значение. Основы систематики микроскопических грибов.

Вирусы и фаги: форма, размеры, особенности химического состава и репродукции. Практическое использование бактериофагов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Перечислите цели и задачи дисциплины раздела «Микробиология», объекты и методы изучения.
2. Укажите отечественных и зарубежных исследователей в области микробиологии.
3. Приведите характеристику бактерий: строение клетки, спорообразование, способы размножения, роль в пищевой биотехнологии.
4. Приведите характеристику дрожжевых грибов: строение клетки, способы размножения, роль в пищевой биотехнологии.
5. Приведите характеристику плесневых грибов: строение клетки, способы размножения, роль в пищевой биотехнологии.
6. Приведите характеристику вирусов, бактериофагов: строение вирусных частиц, репродукция в живых клетках, роль в пищевой биотехнологии.

**Тема 2. Физиология микроорганизмов.**

Химический состав микробной клетки. Конструктивный обмен. Потребности микроорганизмов в питательных веществах, типы питания. Условия, необходимые для питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов: общая характеристика, классификация ферментов, использование микробных ферментов.

Энергетический обмен у микроорганизмов. Аэробные, анаэробные, факультативно-анаэробные и микроаэрофильные микроорганизмы. Использование энергии микроорганизмов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите химический состав микробной клетки.
2. Охарактеризуйте конструктивный обмен микробов, типы питания.
3. Опишите механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
4. Охарактеризуйте микробные ферменты, использование микробных ферментов в пищевой биотехнологии.
5. Охарактеризуйте энергетический обмен микробов, приведите характеристику микробов по типу биологического окисления.

**Тема 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.**

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: концентрация растворенных веществ в среде, рН среды, окислительно-восстановительные условия среды, химические вещества. Биологические факторы. Формы взаимоотношений микроорганизмов. Антибиотики. Фитонциды. Пищевые консерванты и антисептики. Использование факторов внешней среды для регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Опишите влияние температурного фактора на развитие микроорганизмов. Охарактеризуйте группы микробов по отношению к температуре.
2. Опишите влияние осмотического давления на развитие микроорганизмов.
3. Опишите влияние излучений на развитие микроорганизмов.
4. Охарактеризуйте влияние концентрации растворенных веществ в среде на развитие микробов.
5. Охарактеризуйте влияние рН среды на развитие микробов. Охарактеризуйте группы микробов по отношению к рН среды.
6. Охарактеризуйте влияние окислительно-восстановительных условий среды и химических веществ на развитие микробов.
7. Охарактеризуйте влияние биологических факторов среды на развитие микробов, опишите формы взаимоотношений микроорганизмов.
8. Опишите воздействие антибиотиков, фитонцидов, пищевых консервантов и антисептиков на развитие микроорганизмов.

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

Превращения безазотистых органических веществ. Бродильные процессы: спиртовое, пропионовокислое, молочнокислые (гомо- и гетероферментативное), маслянокислые - химизм процессов, характеристика возбудителей, значение в пищевой биотехнологии.

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 биотехнологии.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей спиртового брожения, укажите практическое значение процесса.
2. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей молочнокислого и пропионовокислого брожений, укажите практическое значение процессов.

3. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей маслянокислых брожений, укажите практическое значение процессов.
4. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей уксуснокислого брожения, укажите практическое значение процесса.
5. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей окисления сахарозы и клетчатки, укажите практическое значение процессов.
6. Приведите химическое уравнение реакции и характеристику возбудителей процесса превращения органических веществ, содержащих азот, укажите практическое значение процесса.

#### **Тема 5. Наследственность и изменчивость микроорганизмов.**

Наследственность и изменчивость у микроорганизмов. Спонтанные и индуцированные мутации. Генетические рекомбинации. Виды фенотипической изменчивости. Методы, применяемые для получения новых штаммов микроорганизмов как продуцентов биологически активных веществ.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Охарактеризуйте наследственность и виды генотипической изменчивости микроорганизмов.
2. Опишите процессы спонтанных мутаций микроорганизмов.
3. Опишите процессы индуцированных мутаций микроорганизмов.
4. Опишите процессы генетических рекомбинаций микроорганизмов.
5. Охарактеризуйте виды фенотипической изменчивости микроорганизмов.
6. Приведите характеристику методов, применяемых для получения новых штаммов микроорганизмов как продуцентов биологически активных веществ.

#### **Тема 6. Инфекция и иммунитет. Группы микроорганизмов, вызывающих пищевые инфекции и пищевые отравления.**

Основы учения об инфекции. Основы учения об иммунитете. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, загрязняющие пищевое сырье и пищевые продукты. Пищевые инфекции, передающиеся через пищевые продукты. Пищевые отравления: пищевые токсикоинфекции, пищевые интоксикации бактериальной и грибковой природы. Профилактика пищевых инфекций и пищевых отравлений.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите определение понятия «инфекция», ее источники и пути передачи.

2. Приведите определение понятия «иммунитет», его формирование, виды иммунитета.
3. Охарактеризуйте условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, загрязняющих пищевое сырье и пищевые продукты.
4. Опишите характер проявления и возбудителей пищевых инфекций, передающихся через пищевые продукты.
5. Опишите характер проявления и возбудителей пищевых отравлений, передающихся через пищевые продукты.
6. Укажите меры профилактики пищевых инфекций и пищевых отравлений.

**Тема 7. Основы санитарной микробиологии. Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на биотехнологических производствах.**

Санитарно-показательные микроорганизмы и их значение при санитарной оценке биотехнологического производства. Микрофлора воды, воздуха, почвы, тары, оборудования, упаковочных материалов, рук персонала. Значение санитарно-микробиологического контроля объектов внешней среды на биотехнологических производствах. Дезинфекция на биотехнологических производствах, методы санитарно-микробиологического контроля.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите характеристику санитарно-показательных микроорганизмов и их значение при санитарной оценке пищевых продуктов и пищевого производства.
2. Опишите состав микрофлоры воды и почвы, укажите значение водной и почвенной микрофлоры при обсеменении пищевого сырья и пищевых продуктов.
3. Опишите состав микрофлоры воздуха, укажите значение воздушной микрофлоры при обсеменении пищевого сырья и пищевых продуктов.
4. Опишите состав микрофлоры тары, оборудования, упаковочных материалов, рук персонала, укажите значение микрофлоры данных объектов при обсеменении пищевого сырья и пищевых продуктов.
5. Охарактеризуйте методы дезинфекции на биотехнологических производствах.
6. Укажите методы санитарно-микробиологического контроля на биотехнологических производствах.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. Цель лабораторных занятий – закрепление теоретических знаний, полученных во время лекции. При подготовке к лабораторным работам студентам необходимо воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем.

На первом лабораторном занятии студентам объясняются все общие требования по проведению лабораторных занятий, особенностях текущего контроля и промежуточной аттестации, проводится инструктаж по технике безопасности, ознакомление с техникой микроскопирования и правилами оформления рисунка.

Во время лабораторных занятий по темам раздела «Общая биология» студенты получают навыки работы с оптикой, изучения временных и постоянных препаратов биологических объектов, микроскопирования, анатомического препарирования и изучения живых объектов. Дополнительно к этому студенты получают первичные навыки научного рисования и в процессе этого закрепляют всю совокупность полученных навыков – запоминают детали строения организмов, разбираются с логикой жизненных циклов, особенностями развития. Перечень рисунков для отчетности, научная классификация к объектам рисунков приводится в соответствующем учебно-методическом пособии.

На лабораторных занятиях изучаются организмы разных групп растений и животных – как объекты наблюдения и вскрытия, макро- и микропрепараты растений, гербарии, фиксированные животные и препараты из них, в том числе микропрепараты для изучения строения на микроскопическом уровне. Может использоваться наблюдение за живыми организмами (растениями разных групп, простейшими животными из выращенных культур, турбелляриями, рыбами в аквариуме и т.п.). Могут быть использованы и другие, дополнительные средства обучения: изучение экспозиций в специализированных образовательных центрах и т.п.

Лабораторное занятие имеет следующую структуру: проверка готовности рабочего места, получение препаратов; методическая информация преподавателя по теме занятия; работа с объектами изучения по теме занятия, выполнение биологических рисунков. Если на занятии предусматривается вскрытие животных, преподаватель должен показать и объяснить, как это делается и как изготавливаются временные препараты для микроскопирования, и что студент должен на препаратах увидеть и зарисовать. В конце каждого занятия рекомендуется выделять время на проверку правильности выполнения рисунков.

Работа в микробиологической лаборатории требует строгое соблюдение правил техники безопасности: наличие лабораторного халата, работа с

культурами микроорганизмов только вблизи зажженной спиртовки и с помощью специальных приспособлений для отбора, соблюдение личной гигиены (мойка рук с мылом после завершения работы).

Во время лабораторных работ студент постоянно взаимодействует с преподавателем. Для лабораторных работ студент должен иметь отдельную тетрадь для записей наименования и цели работы, краткого перечня необходимого оборудования, описания хода работы, полученных результатов. Рисунки микроскопических препаратов рекомендуется выполнять карандашом и сопровождать подписями и латинскими названиями обнаруженных микроорганизмов. В конце работы приводятся основные выводы по изученной теме.

## **4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лабораторная работа №1.**

Ознакомление с биологической лабораторией, оборудованием и техникой безопасности. Выполнение научного рисунка. Цианобактерии.

### **Лабораторная работа №2.**

Водоросли: эвгленовые, зелёные, харофитовые водоросли, диатомовые, красные и бурые.

### **Лабораторная работа №3.**

Высшие споровые растения: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротники. Семенные растения: голосеменные и покрытосеменные.

### **Лабораторная работа №4.**

Простейшие: свободноживущие и симбиотические жгутиконосцы, инфузории, паразитические формы простейших, саркодовые простейшие.

### **Лабораторная работа №5.**

Примитивные многоклеточные животные: губки.

### **Лабораторная работа №6.**

Настоящие многоклеточные животные – стрекающие или книдарии: гидроидные, сцифоидные, полиподиозоа, кубомедузы и коралловые полипы.

### **Лабораторная работа №7.**

Плоские черви: ресничные черви, трематоды, моногенеи и цестоды. Круглые черви: свободноживущие и паразитические формы.

### **Лабораторная работа №8.**

Кольчатые черви: полихеты, олигохеты, пиявки. Коловратки.

### **Лабораторная работа №9.**

Членистоногие животные. Ракообразные: жаброногие, веслоногие, усоногие и высшие раки. Хелицеровые: мечехвосты, пикногониды и паукообразные.

### **Лабораторная работа №10.**

Членистоногие животные. Трахейные: многоножки и насекомые.

### **Лабораторная работа №11.**

Моллюски: хитоны, брюхоногие, лопатоногие, двустворчатые и головоногие.

### **Лабораторная работа №12.**

Иглокожие: морские звёзды, морские ежи, офиуры, голотурии и морские лилии.

### **Лабораторная работа №13.**

Бесчерепные: ланцетники. Личиночнохордовые: оболочники. Круглоротые: миноги и миксины.

### **Лабораторная работа №14.**

Хрящевые рыбы: акулы и скаты. Костные рыбы: костистые рыбы.

### **Лабораторная работа №15.**

Земноводные: хвостатые и бесхвостые амфибии. Пресмыкающиеся: ящерицы, змеи, черепахи и крокодилы.

### **Лабораторная работа №16.**

Птицы. Класс млекопитающие

## **РАЗДЕЛ «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

### **Лабораторная работа №1.**

Ознакомление с микробиологической лабораторией, оборудованием и техникой безопасности. Приготовление питательных сред. Тепловая стерилизация и подготовка посуды к ней.

### **Лабораторная работа №2.**

Культивирование микроорганизмов. Посев чистых культур бактерий и плесневых грибов на плотные питательные среды.

### **Лабораторная работа №3.**

Культуральные и морфологические признаки бактерий. Простые и сложные методы окраски. Микроскопия препаратов.

### **Лабораторная работа №4.**

Микроскопические грибы (дрожжи и плесневые грибы): культуральные и морфологические признаки.

### **Лабораторная работа №5.**

Постановка опытов по биохимическим процессам, вызываемым микроорганизмами.

### **Лабораторная работа №6.**

Учет результатов опытов по спиртовому, молочнокислому брожениям.

### **Лабораторная работа №7.**

Учет результатов опытов по маслянокислому брожению, аммонификации белков.

### **Лабораторная работа №8.**

Санитарно-микробиологические исследования питьевой воды и воздуха. Первичный посев проб воды и воздуха.

### **Лабораторная работа №9.**

Первичный учет результатов санитарно-микробиологических посевов воды, воздуха. Расчет количественных показателей, выделение чистых культур микроорганизмов.

### **Лабораторная работа №10.**

Идентификация выделенных культур микроорганизмов. Определение микробного фона воды, воздуха. Оформление протоколов испытаний.

**Лабораторная работа №11.**

Санитарно-микробиологический анализ смывов с рук, поверхностей. Первичный посев проб воды и воздуха.

**Лабораторная работа №12.**

Учет результатов санитарно-микробиологических анализ смывов с рук, поверхностей. Оформление протоколов испытаний.

**Лабораторная работа №13.**

Санитарно-микробиологический анализ пищевых продуктов. Первичный посев проб продуктов.

**Лабораторная работа №14.**

Первичный учет результатов санитарно-микробиологических посевов пищевых продуктов. Расчет количественных показателей, выделение чистых культур микроорганизмов.

**Лабораторная работа №15.**

Идентификация выделенных культур бактерий. Определение микробного фона пищевых продуктов. Оформление протоколов испытаний.

**Лабораторная работа №16.**

Идентификация выделенных культур микроскопических грибов. Работа с нормативной документацией. Оформление протоколов испытаний.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС**

Осваивая курс «Общая биология и микробиология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах, ЭИОС и организовывать самостоятельную работу.

Интерактивная форма обучения в виде работы студента в ЭИОС позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке к работе в ЭИОС студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в поиске новых источников.

Во время выполнения данного вида работ студент взаимодействует с преподавателями через ЭИОС, выполняя задания. Данный вид занятий позволяет студентам углубить теоретические знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Возможной формой работы в ЭИОС при изучении дисциплины «Общая биология и микробиология», являются выполнение конкретных заданий, представленных в ЭИОС.

Подготовка к данному виду работ по дисциплине «Общая биология и микробиология» включает написание развернутого ответа, основанного на проработке литературных и электронных источников и указанием данных источников.

## **6 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **РАЗДЕЛ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

#### **Тема 1. Царство Растения.**

Разнообразие, особенности распространения, строения и значения водорослей разных групп.

#### **Тема 2. Членистоногие животные.**

Разнообразие, особенности распространения, строения, экологическая функция и хозяйственное значение ракообразных разных групп.

#### **Тема 3. Хордовые животные.**

Разнообразие, особенности распространения, строения, экологическая функция и хозяйственное значение костистых рыб.

### **РАЗДЕЛ «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

#### **Тема 3. Экология микроорганизмов и воздействие на них факторов внешней среды.**

Характер воздействия на микробную клетку неорганических и органических антисептиков.

Антибиотики: классификация, характеристика фитонцидов и антибиотиков микробного происхождения, их продуцентов, механизмы действия.

#### **Тема 7. Основы санитарной микробиологии. Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на биотехнологических производствах.**

Разработка схем микробиологического контроля различных категорий пищевых продуктов согласно требованиям технических регламентов Таможенного союза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Общая биология и микробиология» определяет цель и планируемые результаты освоения дисциплины, характеризует её тематический план, описывает оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины, содержит материалы по методике преподавания, изучения дисциплины, рекомендует продуктивные способы выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины по разделу «Общая биология» у обучающегося должны сформироваться представления о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, многообразии организмов, роли биоты в планетарных процессах. Студенты приобретают способности использования основных законов естественнонаучных дисциплин, основных законов биологии, способности применения методов теоретического и экспериментального биологического исследования в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины по разделу «Микробиология» 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. Общая биология и микробиология : учебно-методическое пособие / составители И. Н. Гагарина [и др.]. – Орел : ОрелГАУ, 2024. – 180 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/442271> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 252 с. – ISBN 978-5-507-50681-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/456842> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Судник, С. А. Биология гидробионтов : учебно-методическое пособие по лабораторным работам / С. А. Судник. – Калининград : Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 138 с.

### *Дополнительная литература:*

4. Зотеева, Е. А. Биология : учебное пособие / Е. А. Зотеева, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. – 115 с. – ISBN 978-5-94984-774-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/261248> (дата обращения: 13.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Козлов, С. А. Зоология позвоночных животных : учебное пособие для вузов / С. А. Козлов, А. Н. Сибен, А. А. Ляцев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 328 с. – ISBN 978-5-507-44272-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/223400> (дата обращения: 04.09.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Общая биология и микробиология : учебное пособие / составители А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. – 320 с. – Текст : электронный // Проспект науки : электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.prospektnauki.ru/index.php?rub=36&art=248> (дата обращения: 01.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Машкин, В. И. Ресурсы животного мира : учебное пособие для вузов / В. И. Машкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-9389-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://lanbook.com/catalog/nauki-o-zemle/resursy-zhivotnogo-mira/> (дата обращения: 01.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Микробиология : учебное пособие / Н. С. Величкович, О. В. Козлова, Е. Ю. Агаркова, Д. Н. Калугина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : КемГУ, 2023. – 199 с. – ISBN 978-5-8353-3025-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/409484> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Румянцев, Д. Е. Морфология и анатомия растений : учебное пособие для вузов / Д. Е. Румянцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 156 с. – ISBN 978-5-507-50617-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://lanbook.com/catalog/lesnoe-khozyaystvo-i-lesoinzhenernoe-delo/morfologiya-i-anatomiya-rasteniy/> (дата обращения: 24.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Рябцева, С. А. Общая биология и микробиология : учебное пособие / С. А. Рябцева. – Ставрополь : СКФУ, 2016 – Часть 1 : Общая биология – 2016. – 149 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155495> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 560 с. – ISBN 978-5-8114-1737-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211853> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Хорошавина, Л. В. Ботаника. Практикум / Л. В. Хорошавина, О. В. Слесова, С. А. Солнцева. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 48 с. – ISBN 978-5-507-51422-9. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://lanbook.com/catalog/meditsina/botanika-praktikum73418639/> (дата обращения: 21.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Локальный электронный методический материал

Светлана Александровна Судник  
Оксана Владимировна Казимирченко

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ

*Редактор И. Голубева*

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 2,4. Печ. л. 2,1.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1