

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением  
отдельных предметов № 37» города Кирова

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОАУ СОШ с УИОП  
№ 37 г. Кирова

---

Шульгина Л.И.  
Приказ №01-256 от «28» 08 2023 г.

**Программа дополнительного образования  
по биологии  
«Микробиология»**

**10 класс  
68 часа (2 часа в неделю)**

Составитель:  
Бабина Л.М., учитель биологии  
высшей квалификационной  
категории

## **Пояснительная записка**

Предлагаемая программа охватывает основные разделы общей микробиологии, которые знакомят учащихся с разнообразием мира микроорганизмов, их систематикой, обменом веществ и особенностями физиологии, ролью в важнейших природных процессах и значением в жизни человека. Наибольшее внимание в курсе уделено прокариотическим микроорганизмам - бактериям и археям. Охарактеризовано строение их клеток; отмечены метаболические процессы, свойственные только прокариотам: азотфиксация, хемосинтез, фотосинтез без выделения кислорода, образование метана и др.

Большое внимание уделено представлениям о роли бактерий в эволюции живого и их месте в истории формирования биосферы, участию в важнейших круговоротах химических элементов, а также традиционным вопросам экологии с позиций охраны окружающей среды. Рассмотрены взаимодействия между микроорганизмами, некоторые примеры симбиозов, дано представление о микробном сообществе. Кратко охарактеризованы патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы. Рассмотрены примеры использования микроорганизмов человеком в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности и других областях биотехнологии, а также примеры негативной деятельности бактерий и грибов (биоповреждения).

Значительное место отведено вопросам истории микробиологии и описанию отдельных открытий. Помимо теоретических занятий, в курсе предполагается проведение лабораторных работ с непатогенными микроорганизмами. Описанию задач практикума предшествует изложение правил техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории.

**Цель курса:** Формирование научного мировоззрения, современных взглядов о месте микроорганизмов в системе живого и роли в окружающей среде.

**Задачи курса:** Расширить и углубить знания учащихся о разнообразии микроорганизмов, строении их клеток, физиологии, генетике, обмене веществ.

Дать представление о взаимодействиях между микроорганизмами и организации микробного сообщества. Обосновать представления об участии микроорганизмов в природных процессах как важнейшей геологической силе.

Расширить знания о роли микроорганизмов в жизнедеятельности человека, об использовании человеком микроорганизмов и вреде, наносимом микроорганизмами.

Современный национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

**Общая цель воспитания** в МОАУ СОШ с УИОП № 37 г. Кирова личностное развитие школьников, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Программа воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации по основным направлениям воспитания в соответствии с ФГОС ООО и отражает готовность обучающихся

руководствоваться ценностями и приобретать первоначальный опыт деятельности на их основе, в том числе в части:

1) Гражданского воспитания, способствующего формированию российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, уважения к правам, свободам и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры.

2) Патриотического воспитания, основанного на воспитании любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности.

3) Духовно-нравственного воспитания на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков.

4) Эстетического воспитания, способствующего формированию эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства.

5) Физического воспитания, ориентированного на формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия - развитие физических способностей с учетом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях.

6) Трудового воспитания, основанного на воспитании уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентации на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности.

7) Экологического воспитания, способствующего формированию экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды.

8) Ценности научного познания, ориентированного на воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учетом личностных интересов и общественных потребностей.

Целевые ориентиры результатов воспитания.

Требования к личностным результатам освоения обучающимися ООП ООО установлены ФГОС ООО.

На основании этих требований в данном разделе представлены целевые ориентиры результатов в воспитании, развитии личности обучающихся, на достижение которых должна быть направлена деятельность педагогического коллектива для выполнения требований ФГОС ООО.

Целевые ориентиры определены в соответствии с инвариантным содержанием воспитания обучающихся на основе российских базовых (гражданских, конституциональных) ценностей, обеспечивают единство воспитания, воспитательного пространства.

Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне начального общего образования.

1. Гражданско-патриотическое воспитание:

- знающий и любящий свою малую родину, свой край, имеющий представление о Родине - России, ее территории, расположении;
- сознающий принадлежность к своему народу и к общности граждан России, проявляющий уважение к своему и другим народам;
- понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины - России, Российского государства;
- понимающий значение гражданских символов (государственная символика России, своего региона), праздников, мест почитания героев и защитников Отечества, проявляющий к ним уважение;
- имеющий первоначальные представления о правах и ответственности человека в обществе, гражданских правах и обязанностях;
- принимаящий участие в жизни класса, общеобразовательной организации, в доступной по возрасту социально значимой деятельности.

2. Духовно-нравственное воспитание:

- уважающий духовно-нравственную культуру своей семьи, своего народа, семейные ценности с учетом национальной, религиозной принадлежности;
- сознающий ценность каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека;
- доброжелательный, проявляющий сопереживание, готовность оказывать помощь, выражающий неприятие поведения, причиняющего физический и моральный вред другим людям, уважающий старших;
- умеющий оценивать поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки;
- владеющий представлениями о многообразии языкового и культурного пространства России, имеющий первоначальные навыки общения с людьми разных народов, вероисповеданий;
- сознающий нравственную и эстетическую ценность литературы, родного языка, русского языка, проявляющий интерес к чтению.

3. Эстетическое воспитание:

- способный воспринимать и чувствовать прекрасное в быту, природе, искусстве, творчестве людей;
- проявляющий интерес и уважение к отечественной и мировой художественной культуре;
- проявляющий стремление к самовыражению в разных видах художественной деятельности, искусстве.

4. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- бережно относящийся к физическому здоровью, соблюдающий основные правила здорового и безопасного для себя и других людей образа жизни, в том числе в информационной среде;
- владеющий основными навыками личной и общественной гигиены, безопасного поведения в быту, природе, обществе;

-ориентированный на физическое развитие с учетом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом;

-сознающий и принимающий свою половую принадлежность, соответствующие ей психофизические и поведенческие особенности с учетом возраста.

#### 5. Трудовое воспитание:

-сознающий ценность труда в жизни человека, семьи, общества;

проявляющий уважение к труду, людям труда, бережное отношение к результатам труда, ответственное потребление;

-проявляющий интерес к разным профессиям;

-участвующий в различных видах доступного по возрасту труда, трудовой деятельности.

#### 6. Экологическое воспитание:

-понимающий ценность природы, зависимость жизни людей от природы, влияние людей на природу, окружающую среду;

-проявляющий любовь и бережное отношение к природе, неприятие действий, приносящих вред природе, особенно живым существам;

-выражающий готовность в своей деятельности придерживаться экологических норм.

#### 7. Ценности научного познания:

-выражающий познавательные интересы, активность, любознательность и самостоятельность в познании, интерес и уважение к научным знаниям, науке;

-обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании;

-имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.

## **Основные требования к знаниям и умениям**

### **Учащиеся должны знать:**

- строение клеток прокариотических и эукариотических организмов;
- основные способы получения микроорганизмами энергии и вещества, используемые для биосинтеза клеток;
- важнейшие процессы, осуществляемые только "прокариотами";
- возможные взаимоотношения между микроорганизмами, а также между микро- и макроорганизмами, примеры симбиозов;
- роль микроорганизмов в природных процессах и основных круговоротах элементов на Земле;
- важнейшие подходы к изучению микроорганизмов.

### **Учащиеся должны уметь:**

- охарактеризовать основные группы микроорганизмов;
- объяснить значение микроорганизмов в природе и жизни человека;
- выявить (при микроскопировании) и описать микроорганизмы в природной среде или культуре.

## **Содержание курса (общее количество часов – 68)**

### **Введение (8 ч.)**

Микробиология как наука. Основные области микробиологии (общая, медицинская, промышленная, геологическая и т. д.), связь с другими науками, значение.

Объекты и методы микробиологии. Возникновение микробиологии и важнейшие моменты ее истории.

*Демонстрация* схемы, иллюстрирующей взаимосвязь микробиологии с другими науками; портретов А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, С. Н. Виноградского и других крупных микробиологов; рисунков или моделей старинных микроскопов, в том числе Левенгука, лабораторных установок (например, колбы, использованной Л. Пастером для доказательства невозможности самозарождения жизни; рисунков средневекового и современного противочумного костюмов и т. д.).

Мир микроорганизмов. Классификация живых существ. Основные группы прокариотических (бактерии, археи) и эукариотических (дрожжи, мицелиальные грибы, микроскопические водоросли, простейшие) микроорганизмов.

*Демонстрация* филогенетического дерева и схемы классификации живого мира.

Древность микроорганизмов. Особенности их взаимодействия с окружающей средой, место и роль в истории формирования биосферы.

*Демонстрация* геохронологической шкалы и схем, иллюстрирующих взаимосвязь важнейших круговоротов элементов, геосферных и биосферных процессов.

### **Раздел 1. Морфология микроорганизмов (12 ч.)**

Организация прокариотической и эукариотической клеток.

Размеры и форма клеток прокариот. Одноклеточные и многоклеточные прокариоты. Основные структуры прокариотической клетки (нуклеоид, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, включения, капсула, чехол и др.). Грамположительные и грамотрицательные бактерии, микоплазмы. Генетический аппарат бактерий, особенности переноса генетической информации. Размножение. Движение. Эндоспоры бактерий.

*Демонстрация* схем строения прокариотической и эукариотической клеток; электронно-микроскопических фотографий микроорганизмов и рисунков клеток различных микроорганизмов, агрегатов клеток, нитчатых (цианобактерии, нитчатые серные бактерии) и мицелиальных (актиномицеты) форм, плодовых тел миксобактерий и т. д.

Лабораторная работа.

Посмотреть под микроскопом и зарисовать микроорганизмы с различной морфологией, отметить характерные особенности.

### **Раздел 2. Физиология микроорганизмов (18 ч.)**

Условия существования микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к кислороду, температуре, кислотности среды, солености, свету и другим физико-химическим факторам. Переживание неблагоприятных условий.

Энергетический и конструктивный метаболизм, разнообразие типов питания у микроорганизмов (хемо/фото, органо/лито, гетеро/автотрофия). Способы получения энергии (брожение, дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез). Использование микроорганизмами органических и неорганических веществ для получения энергии. Характерные физиологические группы микроорганизмов, осуществляющие разные типы брожения (молочнокислые, маслянокислые,

пропионовокислые бактерии и др.), анаэробного дыхания (денитрификаторы, сульфат- и серосредукторы, железосредукторы, метаногены и др.). Хемолитотрофные микроорганизмы (нитрифицирующие, тионовые, водородные бактерии, железобактерии и др.). Открытие хемосинтеза С. Н. Виноградским. Окисление микроорганизмами метана и других одноуглеродных соединений.

Основные группы фотосинтезирующих микроорганизмов (пурпурные, зеленые серные, зеленые нитчатые бактерии, цианобактерии, галобактерии, микроскопические формы водорослей), особенности фотосинтеза прокариот. История изучения фототрофных бактерий.

Конструктивный метаболизм микроорганизмов. Использование микроорганизмами различных соединений как источников углерода и азота для биосинтеза клетки. Автотрофная ассимиляция углекислоты (цикл Кальвина и другие механизмы). Азотфиксация. Азотфиксирующие микроорганизмы.

### **Раздел 3. Микроорганизмы в природе (10 ч.)**

Взаимоотношения микроорганизмов друг с другом. Примеры симбиозов микро- и макроорганизмов.

Трофическая (пищевая) цепь микроорганизмов на примере разложения растительных остатков. Микробное сообщество, его организация, особенности трофической и топической структуры.

Участие микроорганизмов в важнейших геохимических круговоротах углерода, кислорода, азота, серы. Микробиологические процессы в воде и осадках водоемов, в почве и других местах обитания. Геологическая деятельность микроорганизмов. Вклад российских ученых (С. Н. Виноградского, Б. Л. Исаченко, С. И. Кузнецова и др.) в исследования роли микроорганизмов в природных процессах.

Цианобактериальные маты как пример реликтовых микробных сообществ. Роль прокариот в истории биосферы. Бактериальная палеонтология.

*Демонстрация* схем, объясняющих взаимодействие микроорганизмов и сопряжение круговоротов элементов в природе; рисунков или образцов симбиотических взаимоотношений (например, корней бобовых растений с клубеньками), а также рисунков или образцов горных пород, возникших при участии микроорганизмов. Лабораторная работа

Знакомство с симбиотическими взаимоотношениями, образцами горных пород, возникших при участии микроорганизмов.

### **Раздел 4. Микроорганизмы в жизнедеятельности человека (20 ч.)**

Микроорганизмы, вызывающие болезни растений, животных, человека. Важнейшие инфекционные болезни человека бактериальной природы и их возбудители, история изучения и борьба с ними. Пути передачи и распространения инфекции. Антибиотики.

Санитарно-бактериологический анализ объектов окружающей среды (воды, почвы, воздуха, пищевых продуктов). Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах.

Роль микроорганизмов в самоочищении окружающей среды. Использование микроорганизмов для очистки сточных вод и биоремедиации загрязненных территорий.

"Микроорганизмы в сельском хозяйстве.

Промышленная микробиология. Использование микроорганизмов для получения хлеба, молочнокислых продуктов, квашеной капусты и других пищевых



продуктов. Получение с помощью микроорганизмов антибиотиков и других биологически активных веществ. Биотеотехнология. Важнейшие направления современной биотехнологии.

Биокоррозия. Нежелательные процессы, вызываемые микроорганизмами, и борьба с ними.

*Демонстрация* схем, иллюстрирующих процессы санитарно-бактериологического анализа, принципы работы очистных сооружений, важнейшие микробиологические процессы в пищевой промышленности.

Лабораторная работа

Посмотреть под микроскопом препараты пищевых продуктов (рассол кислой капусты, молочнокислые продукты, «чайный гриб», дрожжевое тесто и т. д.), проанализировать и зарисовать микроорганизмы, отметить их роль в приготовлении этих продуктов.

## Учебно-тематический план

Название темы	Количество часов	Кол-во лабораторных
1. Введение	8	
2. Раздел 1.Морфология микроорганизмов	12	2
3. Раздел 2. Физиология микроорганизмов	18	
4. Раздел 3. Микроорганизмы в природе	10	2
5. Раздел 4. Микроорганизмы в жизнедеятельности человека	20	2
Всего	68	6

### Календарно – тематическое планирование.

#### Введение (8 ч.)

№ п/п	№ в теме	Тема урока	Лабораторные работы	Дата по плану	Дата факт
1.	1.	Микробиология как наука.			
2.	2.	Микробиология как наука.			
3.	3.	Объекты и методы микробиологии.			
4.	4.	Объекты и методы микробиологии.			
5.	5.	Возникновение микробиологии. История микробиологии.			
6.	6.	Возникновение микробиологии. История микробиологии.			
7.	7.	Классификация живых организмов. Основные группы микроорганизмов.			
8.	8.	Классификация живых организмов. Основные группы микроорганизмов.			

#### Раздел 1. Морфология микроорганизмов (12 ч.)

№п/п	№ в теме	Тема урока	Лабораторные работы	Дата по плану	Дата факт
9.	1.	Строение прокариотической и эукариотической клеток.			
10.	2.	Строение прокариотической и эукариотической клеток.			
11.	3.	Основные структуры прокариотической клетки.			
12.	4.	Основные структуры прокариотической клетки.			
13.	5.	Бактерии.			
14.	6.	Бактерии.			
15.	7.	Микоплазмы.			
16.	8.	Микоплазмы.			
17.	9.	Сине – зеленые.			
18.	10.	Сине – зеленые.			

19-20	11-12.	Лабораторная работа.	«Особенности строения разных микроорганизмов»		

## Раздел 2. Физиология микроорганизмов (18 ч.)

№ п/п	№ в теме	Тема урока	Лабораторные работы	Дата по плану	Дата факт
21.	1.	Условия существования микроорганизмов. Переживание неблагоприятных условий. Эндоспоры бактерий.			
22.	2.	Условия существования микроорганизмов. Переживание неблагоприятных условий. Эндоспоры бактерий.			
23.	3.	Типы питания микроорганизмов.			
24.	4.	Типы питания микроорганизмов.			
25.	5.	Способы получения энергии микроорганизмами.			
26.	6.	Способы получения энергии микроорганизмами.			
27.	7.	Хемосинтез.			
28.	8.	Хемосинтез.			
29.	9.	Хемосинтез.			
30.	10.	Хемосинтез.			
31.	11.	Особенности фотосинтеза у прокариот.			
32.	12.	Особенности фотосинтеза у прокариот.			
33.	13.	Основные группы фотосинтезирующих бактерий.			
34.	14.	Основные группы фотосинтезирующих бактерий.			
35.	15.	Цианобактерии.			
36.	16.	Цианобактерии.			
37.	17.	Азотфиксация. Азотфиксирующие организмы.			
38.	18.	Азотфиксация. Азотфиксирующие организмы.			

## Раздел 3. Микроорганизмы в природе (10 ч.)

№п/п	№ в теме	Тема урока	Лабораторные работы	Дата по плану	Дата факт
39.	1.	Взаимоотношения микроорганизмов друг с другом. Примеры симбиозов микро и макроорганизмов.			
40.	2.	Взаимоотношения микроорганизмов друг с другом. Примеры симбиозов микро и макроорганизмов.			
41.	3.	Микробное сообщество, его организация, особенности трофической и топоческой			

		структуры.			
42.	4.	Микробное сообщество, его организация, особенности трофической и топоческой структуры.			
43.	5.	Участие микроорганизмов в геохимических круговоротах углерода, кислорода, серы, азота.			
44.	6.	Участие микроорганизмов в геохимических круговоротах углерода, кислорода, серы, азота.			
45.	7.	Геологическая деятельность микроорганизмов. Роль прокариот в истории биосферы.			
46.	8.	Геологическая деятельность микроорганизмов. Роль прокариот в истории биосферы.			
47-48.	9-10.	Лабораторная работа.	«Знакомство с симбиотическим и взаимоотношениями, образцами горных пород, возникших при участии микроорганизмов»		

#### Раздел 4. Микроорганизмы в жизнедеятельности человека (20 ч.)

№п/п	№ в теме	Тема урока	Лабораторные работы	Дата по плану	Дата факт
49.	1.	Микроорганизмы вызывающие болезни растений и животных			
50.	2.	Микроорганизмы вызывающие болезни растений и животных			
51.	3.	Инфекционные болезни человека бактериальной природы. История изучения и борьба с ними			
52.	4.	Инфекционные болезни человека бактериальной природы. История изучения и борьба с ними			
53.	5.	Пути передачи и распространения инфекции			
54.	6.	Пути передачи и распространения инфекции			
55.	7.	Санитарно-бактериологический анализ объектов окружающей среды			
56.	8.	Санитарно-бактериологический анализ объектов окружающей среды			
57.	9.	Роль микроорганизмов в самоочищении окружающей среды			
58.	10.	Роль микроорганизмов в самоочищении окружающей среды			

59.	11.	Микроорганизмы в сельском хозяйстве			
60.	12.	Микроорганизмы в сельском хозяйстве			
61.	13.	Промышленная микробиология			
62.	14.	Промышленная микробиология			
63.	15.	Важнейшие направления современной микробиологии			
64.	16.	Важнейшие направления современной микробиологии			
65-66	17-18.	Лабораторная работа	«Изучения микроорганизмов используемых для приготовления пищевых продуктов»		
67.	19.	Заключение. Микроорганизмы и биосфера			
68.	20.	Заключение. Микроорганизмы и биосфера			

### Список литературы:

- Асонов Н.Р. Микробиология: Учебник -4-е изд., перераб. и доп.- М.: КолосС, 2009.- 352с.
- Гусев М.В. Микробиология: Учебник для вузов. - 4-е изд., – М.: Академия, 2008. – 464 с.
- Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. - М.Дрофа.2007. – 448 с.
- Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. – 508 с.
- Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология: Учебник для вузов, - 3-е изд., перераб. и дп. – М.:Колос, 2008. – 432 с.
- Колычев Н.М., Госманов Р.Г., Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник для вузов - 3-е издание. – М.: Колос, 2009. – 432 с.
- Микробиология: Учебник дл вузов / О.Д.Сидоренко, Е.Г.Борисенко, А.А.Ванькова, Л.И.Войнова. – М.: Инфа\_М, 2008. – 287 с.
- Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древиса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2008. – 656 с.
- Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древиса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2008. – 496 с.
- Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник дя вузов. - М., 2007. – 415 с.
- Экология микроорганизмов: учебник для вузов / Под ред. А.И.Нетрусова. – М.: Академия, 2007. – 272 с.
- Электронный дидактический комплекс по ветеринарной микробиологии и иммунологии / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова, Е.С. Воронин, Р.Г. Госманов. – Гриф МСХ РФ, 2009. – 419с.