

*Муниципальное учреждение «Управления образованием» местной администрации Эльбрусского муниципального района*

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1  
им. А.Ж. ДОТТУЕВА» с.п. КЁНДЕЛЕН  
ЭЛЬБРУССКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

РАССМОТРЕНА:

методическим советом МОУ СОШ  
№1 им. А.Ж. Доттуева с.п. Кёнделен  
протокол № 6  
от «30» 08 2021г.

УТВЕРЖДЕНА:

приказом директора МОУ СОШ №1  
им. А.Ж. Доттуева с.п. Кёнделен  
№43 от «31» 08 2021г.  
Динаева Т.А. 



***Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественно научной направленности  
«Удивительный микромир»***

**Уровень освоения:** базовый

**Срок реализации программы:** 1 год: 72ч.

**Адресат:** от 10 до 13 лет

**Форма обучения:** очная

**Вид программы:** модифицированная

**Автор-составитель:**  
Отарова Аминат Юсуфовна,  
учитель биологии

с.п. Кёнделен  
2021г.

## **Структура программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

- Нормативно-правовая база
- Степень авторства (тип, вид)
- Направленность программы
- Актуальность, новизна и педагогическая целесообразность программы
- Отличительные особенности программы
- Адресат программы
- Уровень освоения программы, объем и сроки реализации
- Форма обучения.
- Режим занятий.

### **1.2. Цель и задачи программы.**

### **1.3. Содержание программы:**

- Учебный (тематический) план.
- Содержание учебного (тематического) плана.

### **1.4. Планируемые результаты.**

## **2. Условия реализации Программы:**

- Календарный учебный график
- Формы аттестации и оценочные материалы
- Материально-технические условия реализации Программы
- Методическое и дидактическое обеспечение Программы

## **3. Список литературы.**

## **1. 1. Пояснительная записка**

### **Нормативно-правовая база**

Образовательная программа «Удивительный микромир» составлена на основе следующих нормативных правовых документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
2. Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся".
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р (далее – Концепция).
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.
5. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018г.
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 15 апреля 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием».
9. Приказ Министерства экономического развития РФ Федеральной службы Государственной статистики от 31 августа 2018 г. № 534 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за дополнительным образованием детей».
10. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими

образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.03.2020 № 103 "Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий" (Зарегистрирован 19.03.2020 № 57788).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

13. Приказ Минтруда России от 05 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 28 августа 2018 г., регистрационный № 25016).

14. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.

15. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ.

16. Приказ Минобрнауки КБР № 778 от 17.08.2015 г. «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике»

### **Степень авторства**

Данная Программа разработана на основе программ:

- «Микробиология – экология микроорганизмов» (разработчик Гузиев Х.Ю. к.б.н., методист Регионального центра выявления и поддержки одаренных

детей в области искусства, спорта, образования и науки в Кабардино-Балкарской Республике «Антарес» ГБОУ «ДАТ «Солнечный город» Минпросвещения КБР, 2019)

- «Юный микробиолог» (разработчик Захарова Е.А., педагог дополнительного образования, ГБОУ Школа № 1352, Москва, 2016);
- «Занимательная микробиология» (Департамент образования г. Москвы ГБОУ ДТДиМ «Интеллект», 2012)

В процессе модификации выше указанных программ сохранены общие методы исследования микромира. При этом учтены особенности материально-технической базы МОУ СОШ №1 им. А.Ж. Доттуева. Режим и временные параметры осуществления деятельности соответствуют Уставу.

Внесены изменения в содержание программы с учётом возраста и уровня подготовки детей. Включён краеведческий материал «Зоопланктон и фитопланктон реки Кёнделен».

### **Направленность программы**

Программа имеет естественнонаучную направленность. Она, в процессе изучения микромира, нацелена на формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов детей в области естественных наук, развитие исследовательской активности, на приобретение практических навыков и умений в области охраны природы.

### **Актуальность, новизна и педагогическая целесообразность программы**

Значимость данной программы обусловлена социальным заказом родителей обучающихся МОУ СОШ №1 им. А.Ж. Доттуева, интересы которых направлены на получение в будущем их детьми биологических специальностей.

Программа позволит изучить и углубить знания детей о мельчайших представителях живого мира – бактериях, низших грибах, простейших животных и одноклеточных растениях на экспериментальном уровне, сформировать практические навыки работы с микроскопом и развить исследовательские умения обучающихся. Предусмотренные программой исследование живых объектов на занятиях, постановка с ними опытов направлены на активизацию познавательной

деятельности школьников, развитие экспериментальных умений и навыков, углубление связи теории с практикой.

Поэтому настоящая программа призвана устранить противоречие между актуальностью и востребованностью данного аспекта биологического образования и отсутствием возможности для заинтересованных в таком образовании школьников обрести систематизированные навыки работы с микроскопом для изучения микромира.

Социальный заказ на данную программу ещё обусловлен тем, что все сферы жизнедеятельности человека испытывают быстрые перемены и нестабильность. Это наиболее заметно в промышленном производстве товаров, связанных с такими новейшими направлениями в науке и технике.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что предлагаемые в ней средства, методы и формы деятельности адаптированы на детей указанного возраста.

При усвоении детьми предлагаемого содержания Программы, она нацелена на осуществление перехода от человека, знающего свойства разных веществ к человеку, умеющему целенаправленно улучшать и создавать эти свойства с минимальным ущербом для окружающей среды и здоровья человека.

### **Отличительные особенности Программы**

Особенность Программы состоит в деятельностном подходе к изучению основ науки о клетке и естественнонаучных законов. Программа рассчитана на углубление и расширение представлений о микромире.

Основным видом деятельности на занятиях, при ведущей роли теоретических знаний, является практическая работа с использованием лабораторного оборудования и созданием проблемных ситуаций с последующим поиском нужных решений. Практическая часть направлена на формирование опыта проведения исследований и выполнения учебно-исследовательского проекта.

Программой предусмотрено время для индивидуальной работы, оформления, обсуждения и представления своих результатов. Освоение детьми

навыков работы с лабораторными приборами и получение результатов вызывает у них научный интерес.

Основными принципами в основе предлагаемых учащимся практических задач являются развивающий характер обучения, самостоятельный вид выполнения работ детьми, интеграция знаний из различных областей науки.

### **Адресат программы**

Программа рассчитана на обучение детей 10 -13лет

**Срок освоения программы:** 1год (36 недель)

**Объем программы:** 72часа

**Форма обучения:** очная

**Количество детей в группе -10-12**

**Режим Занятий:** 1занятие в неделю по 2 учебных часа с перерывами 15мин.

### **Уровень освоения программы - базовый**

#### **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель Программы:** формирование у школьников представлений об отличительных особенностях микроскопически малых представителях живой природы, об их многообразии и эволюции, сохранения окружающей среды и собственного здоровья и значении в повседневной жизни и практической деятельности человека.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие*

- познакомить с разнообразием микроорганизмов;
- рассмотреть особенности организации различных групп микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы), их роли в природных процессах и значение для человека;
- обучить методам и приемам научно-исследовательской работы;
- сформировать навык работы с научной литературой;

- выработать умения формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

#### *Развивающие*

- развить аналитические способности, память, внимание, наблюдательность;
- развить творческие способности детей и потребность в самореализации;
- сформировать и развивать положительную мотивацию к обучению.

#### *Воспитательные*

- воспитать умение работать в коллективе;
- воспитать необходимость развития своих творческих способностей и возможностей;
- воспитать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность;
- создать условия для успешной социализации детей путем организации комфортной психологической обстановки.

### **3. Содержание программы** **Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	1	1		Тестирование
2.	От микроскопа до микробиологии	4	3	1	Зачёт
3.	Приготовление микропрепаратов	6	2	4	Опрос
4.	Бактерии	10	6	4	Контрольная работа
5.	Плесневые грибы	6	3	3	Опрос
6.	Водоросли	6	4	2	Опрос
7.	Лишайники	6	4	2	Опрос

8.	Одноклеточные животные	8	6	2	Зачёт
9.	Зоопланктон и фитопланктон реки и аквариума	6	2	4	Творческая работа
10.	Микроскопические животные	10	6	4	Творческая работа
11.	Подготовка мини-проектов. Защита проектов.	9	9		Защита проектов
Итого		72	46	26	

## **Содержание учебного (тематического) плана.**

### **1. Вводное занятие. 1 час**

Вводное занятие. Краткое изложение изучаемого курса. Организация рабочего места. Правила поведения на занятиях. Техника безопасности с инструментами.

### **2. От микроскопа до микробиологии. 4 час**

#### **Теория**

История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов. Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895г), немецкий ученый Роберт Кох (1843 – 1910г) основоположники современной микробиологии. Основные направления современной микробиологии: использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.

#### **Практика**

**Практическое занятие №1.** «Устройство микроскопа и правила работы с ним».

### **3. Приготовление микропрепаратов. 6 часов**

#### **Практика**

Правила приготовления микропрепаратов.

Практическая работа: №2 Приготовление микропрепаратов «Жожица лука».

Практическая работа № 3 «Микромир аквариума».

### **4. Бактерии. 10 часов**

#### **Теория**

Условия жизни бактерий. Форма и строение бактериальных клеток. Внешние и внутренние структуры. Поведение бактерий. Способы питания. Распространение и значение бактерий.

Роль бактерий в биосфере: бактерии гниения – минерализация органических веществ; бактерии почвенные – почвообразование; бактерии азотфиксирующие – обогащение почвы азотом; цианобактерии.

Значение бактерий в жизни человека - положительная роль в хозяйственной деятельности: молочнокислые, бактерии брожения; отрицательная – гниение продуктов питания, патогенные бактерии возбудители болезней у человека, животных и растений. Методы борьбы с бактериями. Пастеризация, стерилизация, дезинфекция.

### **Практика**

Практическая работа №4 «Посев и наблюдение за ростом бактерий».

Практическая работа № 5 «Бактерии зубного налёта».

Практическая работа №6 «Бактерии картофельной палочки».

Практическая работа № 7 «Бактерии сенной палочки».

## **5. Плесневые грибы. 6 ч**

### **Теория**

Грибы представители особого царства живой природы. Признаки грибов. Классификация грибов Особенности плесневых грибов.

Значение плесневых грибов. Дрожжи. Строение и роль дрожжей в жизни человека.

### **Практика**

Практическая работа № 8 «Мукор».

Практическая работа №9 «Дрожжи».

Практическая работа № 10 «Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов».

## **6. Водоросли. 6 часов**

### **Теория**

Микроскопические водоросли – группа низших растений. Одноклеточные, многоклеточные и колониальные водоросли. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение водорослей в природе и жизни человека.

### **Практика**

Практическая работа № 11 «Изучение одноклеточных водорослей» по готовым микропрепаратам препаратов»

Практическая работа № 12 «Водоросли – обитатели аквариума

## **7. Лишайники. 6 часов**

### **Теория**

Лишайники – симбиотические организмы. Строение лишайников. Классификация слоевища. Особенности размножения. Значение и роль лишайников в природе. Лишайники как биоиндикаторы окружающей среды.

### **Практика**

Практическая работа № 13 «Изучение внешнего и микроскопического строения лишайников. Срез лишайника».

## **8. Одноклеточные животные 8 часа**

### **Теория**

Классификация одноклеточных представителей царства животных. Особенности строения и жизнедеятельности простейших. Способы передвижения. Раздражимость. Простейшие одноклеточные животные – обитатели водной среды, возбудители заболеваний человека и животных. Простейшие – симбионты.

### **Практика**

Практическая работа №14. «Изучение простейших одноклеточных организмов в сенном настое».

## **9. Зоопланктон и фитопланктон реки и аквариума. 6 часов**

### **Практика**

Практическая работа № 15 «Зоопланктон и фитопланктон реки Кёндеден»

Практическая работа № 16 «Зоопланктон и фитопланктон аквариума»

## 10. Микроскопические животные 10 часов

### Теория

Микроскопические домашние клещи. Значение этих организмов для жизни человека.

Паутинный клещ, щитовка, тля – паразиты растений. Меры борьбы с вредителями и защита растений.

### Практика

Практическая работа № 17 «Изучение внешнего строения паутинного клеща».

Практическая работа № 18 «Изучение внешнего строения тли и трипсов».

## 11. Подготовка и защита мини-проектов. 9 часов

Подготовка проекта по исследуемой теме. Консультирование. Защита мини-проектов.

### 1.4. Планируемые результаты

Изучение курса «Удивительный микромир» даёт возможность достичь следующих **результатов**:

#### ✓ *предметные результаты:*

- знать разнообразие микроорганизмов, особенности организации различных групп микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы), их роль в природных процессах и значение для человека;
- уметь пользоваться методами и приемами научно-исследовательской работы;
- сформированы навыки работы с научной литературой, уметь работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

✓ *личностные результаты:*

- уметь работать в коллективе, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- убежденность в необходимости развития своих творческих способностей и возможностей, ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность;

✓ *метапредметные результаты:*

- уметь формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- развиты аналитические способности, память, внимание, наблюдательность, творческие способности и потребности в самореализации;
- сформированы познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владеть навыками исследовательской и проектной деятельности (включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать и защищать свои идеи)

## 2. Условия реализации Программы

### Календарный учебный график

Срок реализации	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	15 сентября	31 мая	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

### Формы аттестации и оценочные материалы

В течение учебного года педагог проводит поэтапную диагностику успешности усвоения программного материала:

- входящий контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы);
- текущий контроль (в течение всего срока реализации Программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

Входящий контроль проводится в первые дни обучения по Программе и имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся, для того чтобы скорректировать учебно-тематический план.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить ответственность и заинтересованность обучающихся в усвоении материал. Он позволяет своевременно выявить отстающих, а также опережающих обучения с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Промежуточный контроль проводится по окончании изучения каждой темы с целью изучения динамики освоения предметного содержания ребёнком, личностного развития и взаимоотношений в коллективе.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний и умений.

- тестирование;
- опрос детей во время занятий;
- анализ выполненной работы на каждом занятии;
- самостоятельная творческая работа;
- проведение конкурсов, презентаций внутри группы;
- зачётные работы в конце тематического раздела;
- участие в конкурсных мероприятиях различного уровня;

итоговая аттестация.

### **Материально-технические условия реализации Программы**

При реализации Программы используется следующее оборудование:

#### **Оборудование кабинета:**

- рабочее место педагога;
- посадочные места, оснащённые ноутбуками.

#### **Технические средства обучения:**

- компьютер с программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- световые микроскопы;
- микроскоп световой с цифровым выводом изображения;
- наборы для проведения экспериментов по микробиологии.

## Формы выявления, фиксации и предъявления результатов освоения программы

<b>Формы выявления результатов</b>	<b>Формы фиксации результатов</b>	<b>Формы предъявления результатов</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Беседа</li><li>• Наблюдение</li><li>• Выставки</li><li>• Конкурсы</li><li>• Открытые и итоговые занятия</li><li>• Анкетирование</li><li>• Анализ приобретенных навыков общения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Грамоты</li><li>• Готовые работы</li><li>• Учет готовых работ</li><li>• Журнал</li><li>• Анкеты</li><li>• Тестирование</li><li>• Видеозапись</li><li>• Фото</li><li>• Аналитическая справка</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Портфолио</li><li>• Отчет</li><li>• Открытое занятие</li><li>• Защита проектов</li><li>• Тесты</li></ul>

## Методическое и дидактическое обеспечение Программы

В ходе обучения по Программе используются:

- учебные пособия по микробиологии, микроэкологии, экологии, статистике;
- научная литература;
- методические указания по сбору, обработке проб, постановке эксперимента;
- научно-популярная и детская научно-популярная литература;
- дидактические схемы;
- иллюстрации;
- видеофильмы;
- коллекции.

Перечень дидактических материалов, необходимых для проведения занятий:

- образцы практических работ;
- комплекты фиксированных микропрепаратов;
- презентации;
- обучающие фильмы;
- карточки с заданиями.

## Методическое обеспечение программы

№ п/п	Раздел (тема) учебного плана	Форма занятия	Методы и приёмы	Методические пособия, ЭОР	Форма контро ля
1	<b>Вводное занятие 1 час</b>	Беседа. Лекция Рассказ	<b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение)		Тестиро вание
2	<b>От микроскопа до микробиологии 4 час</b>	Лекция с элементами беседы Объяснение нового материала. Самостоятел ьная работа.	<b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение) <b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение) <b>Практический метод</b> (самостоятельна я работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ) <b>Объяснительно - иллюстративн ый метод</b> (восприятие и усвоение готовой информации)  <b>Репродуктивн ый метод</b> (воспроизведен ие полученных знаний и освоенных способов деятельности) <b>Частично-</b>	Пугал Н.А. «Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории»  Пугал Н.А. «Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа»	Тестиро вание Зачёт

			<b>поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)		
3	<b>Приготовление микропрепаратов. 6 часов</b>	Объяснение нового материала. Самостоятельная работа. Лекция с элементами беседы Практикум	<b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)	Пугал Н.А. «Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории»	Тестирование
4	<b>4.Бактерии. 10 часов</b>	Лекция. Беседа. Практикум Практическая работа №4. Практикум. Практическая работа №5 Практикум. Практикум.	<b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение) <b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение) <b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ) <b>Объяснительно-иллюстративный метод</b> (восприятие и усвоение готовой информации)		Тестирование Зачёт

			<p><b>Репродуктивный метод</b> (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности)</p> <p><b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)</p> <p><b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p>		
5	<b>Плесневые грибы. 6 ч</b>	Лекция Практикум. Семинар	<p><b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение)</p> <p><b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение)</p> <p><b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p> <p><b>Объяснительно-иллюстративный</b></p>	Пугал Н.А. «Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории»	Тестирование

			<p><b>ый метод</b> (восприятие и усвоение готовой информации)</p> <p><b>Репродуктивный метод</b> (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности)</p> <p><b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)</p> <p><b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p>		
6	<b>6. Водоросли. 6 часов</b>	Объяснение нового материала Практикум. Презентация Круглый стол	<p><b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение)</p> <p><b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение)</p> <p><b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога,</p>	Пугал Н.А. «Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа»	Тестирование Презентация

			<p>выполнение практических работ)  <b>Объяснительно</b>  -  <b>иллюстративный метод</b>  (восприятие и усвоение готовой информации)</p> <p><b>Репродуктивный метод</b>  (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности)</p> <p><b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)</p>	
7	<b>Лишайники. 6 часов</b>	<p>Дискуссия  Практикум  Минипроект</p>	<p><b>Наглядный метод</b>  (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение)</p> <p><b>Практический метод</b>  (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p> <p><b>Объяснительно</b>  -  <b>иллюстративный метод</b></p>	Тестирование

			<p>(восприятие и усвоение готовой информации)</p> <p><b>Репродуктивный метод</b> (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности)</p> <p><b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)</p>		
8	<b>Одноклеточные животные 8 часов</b>	<p>Практикум Презентация Круглый стол</p>	<p><b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение)</p> <p><b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p> <p><b>Объяснительно-иллюстративный метод</b> (восприятие и усвоение готовой информации)</p> <p><b>Репродуктивный метод</b> (воспроизведен</p>	<p>Пугал Н.А. «Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории»</p> <p>Пугал Н.А. «Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа»</p>	<p>Тестирование Презентация</p>

			ие полученных знаний и освоенных способов деятельности) <b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)		
9	<b>Зоопланктон и фитопланктон реки и аквариума. 6 часов</b>	Объяснение нового материала Практикум	<b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение) <b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение) <b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)		Тестирование Презентация

10	<p><b>1. Микроскопические животные 10 часов</b></p>	<p>Объяснение нового материала          Дискуссия          Практикум.</p>	<p><b>Словесный метод</b> (беседа, описание, разъяснение)  <b>Наглядный метод</b> (показ видеоматериала, иллюстраций, наглядных пособий, работа по образцу, наблюдение)  <b>Практический метод</b> (самостоятельная работа, работа под руководством педагога, выполнение практических работ)</p>	<p>Пугал Н.А.          «Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории»</p> <p>Пугал Н.А.          «Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа»</p>	<p>Тестирование          Презентация</p>
11	<p><b>Подготовка и защита мини-проектов. 9 часов</b></p> <p>Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Изучение поведения простейших»          Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Влияние температуры на рост и развитие плесневых грибов»          Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Определение степени загрязнения воздуха по видовому составу лишайников»          Защита мини-проектов.</p>	<p>Анализ творческих работ          Защита творческих работ          Круглый стол</p>	<p><b>Репродуктивный метод</b> (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности)  <b>Частично-поисковый метод</b> (участие детей в коллективном поиске, решение поставленных задач совместно с педагогом)</p>		<p>Тестирование          Защита проектов</p>

### **3. Список литературы.**

#### **Методическая литература для педагога**

1. Мирзоев С.С. Активизация познавательного интереса учащихся // Биология в школе, 2007. № 6.
2. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. 6 класс. Методическое пособие для учителя.- М.: Вентана-Граф, 2005.
3. Пугал Н.А. Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории.-М.: ЦЕНТР МНТП,2007
4. Пугал Н.А.. Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа, - М.: ООО «Хиблабо» 2008
5. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий, т.1. - М.: НИИ школьных технологий, 2006.
6. Стамберская Л.В. Урок биологии шагает в компьютерный класс // Биология в школе, 2006, № 6.
7. Тушина И.А. Использование компьютерных технологий в обучении биологии // Первое сентября. Биология, 2003, №27-28.
8. Интернет - источники:
9. <http://fb.ru/article/161242/chto-takoe-mikrobiologiya-chto-izuchaet-mikrobiologiya-osnovyi-mikrobiologii>

#### **Основная литература для детей**

1. Жданов В. М. Занимательная микробиология. - М.: Медиа, 2012. - 194 с.
2. Кривинский А.С., Смородинцев А.А. Мир микробов. - М.: Медиа, 2012. - 162 с.
3. Пономарёва И.Н, Николаев И,В, Корнилова О,А. Биология: 5 класс:– М.: Вентана- Граф, 2019 . – 128 с.,

## Дополнительная литература для детей

1. Акимушкин И.И. Занимательная биология. - М.: Молодая гвардия, 1972.- 304 с.
2. Акимушкин И.И. Мир животных (беспозвоночные и ископаемые животные). - М.: Мысль, 2004 г. – 234 с.
3. Акимушкин И.И. Мир животных (млекопитающие или звери).- М.: Мысль, 2004 г. - 318 с.
4. Акимушкин И.И. Мир животных (насекомые, пауки, домашние животные). - М.: Мысль, 2004 г. – 213 с.
5. Акимушкин И.И. Невидимые нити природы. - М.: Мысль, 2005 г.-142 с.
6. Боднарук, Н.В. Ковылина Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. 5-11 классы – Волгоград: Учитель, 2007.
7. Верзилин Н.М. По следам Робинзона.- М., Просвещение, 1994.
8. Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. 5-11 классы / авт.-сост. М.М. Боднарук, Н.В. Ковылина. – Волгоград: Учитель, 2007.
9. Кристиан де Дюв. Путешествие в мир живой клетки. М.: «Мир» 1997.

## Календарно-тематическое планирование рабочей программы

№ п/п	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов		Дата		Форма контроля/ диагности
			теория	прак- тика	плани- руемая	факти- ческая	
1	<b>1. Вводное занятие 1 час</b>		1				
	Вводное занятие Инструктаж по технике безопас- ности	Беседа. Правила техники безопасности					
2	<b>2. От микроскопа до микробиологии 4 час</b>		3	1			
	От микроскопа до микробиологии.	Лекция с элементами беседы					
3	Увеличительные приборы						
4	Правила работы с микроскопом. «Устройство светового микроскопа»	Объяснение нового материала. Самостоятель- ная работа.					
5	<i>ПР№1</i> «Устройство светового микроскопа и правила работы с ним»						
	<b>3.Приготовление микропрепаратов. 6 часов</b>		2	4			
6-7	Правила приготовления микропрепаратов.	Объяснение нового материала.					
8-9	<i>ПР№2</i> Приготовление микропрепаратов «Кожица лука» «Мякоть листа»	Самостоятель- ная работа.					
10- 11	<i>ПР№3</i> «Микромир аквариума»	Лекция с элементами беседы Практикум					
	<b>4.Бактерии. 10 часов</b>		6	4			

12-13	Условия жизни бактерий. Форма и строение бактериальных клеток. Внешние и внутренние структуры. Поведение бактерий.	Лекция. Беседа.					
14-15	Способы питания. Распространение и значение бактерий.						
16	Роль бактерий в биосфере. Значение бактерий в жизни человека.						
17	Методы борьбы с бактериями.						
18	<b>ПР№4</b> «Посев и наблюдение за ростом бактерий»	Практикум Практическая работа №4.					
19	<b>ПР№5</b> «Бактерии зубного налёта»	Практикум. Практическая работа №5					
20	<b>ПР№6</b> « Бактерии картофельной палочки»	Практикум.					
21	<b>ПР№7</b> « Бактерии сенной палочки»	Практикум.					
	<b>5. Плесневые грибы. 6 ч</b>		3	3			
22	Признаки грибов. Классификация грибов.	Лекция					
23	Строение жизнедеятельность плесневых грибов.	Лекция					
24	<b>ПР№8</b> « Строение плесневого гриба-мукора»	Практикум.					
25	Значение плесневых грибов. Дрожжи.	Лекция					
26	<b>ПР№9</b> «Дрожжи»	Практикум.					
27-28-	<b>ПР№10</b> «Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов»	Практикум.					
29	Грибы- особое царство живой природы	Семинар					

	<b>6. Водоросли. 6 часов</b>		4	2			
30-31	Водоросли.	Объяснение нового материала					
32	<b>ПР№11</b> «Изучение одноклеточных водорослей» по готовым микропрепаратам	Практикум.					
33	<b>ПР№12</b> «Водоросли обитатели аквариума»	Практикум.					
34-35	Многообразие водорослей.	Презентация Круглый стол					
36-37	<b>7. Лишайники. 6 часов</b>		4	2			
	Лишайник. Что это?	Дискуссия					
38-39	<b>ПР№13</b> «Изучение внешнего и микроскопического строения лишайников. Срез лишайника».	Практикум					
40-41	Лишайники- индикаторы чистоты воздуха.	Минипроект					
	<b>8. Одноклеточные животные 8 часа</b>		6	2			
42-43	Особенности строения и жизнедеятельности простейших.	Объяснение нового материала					
44-45	<b>ПР№14</b> «Изучение простейших одноклеточных организмов в сенном настое»	Практикум					
46-47	Изучение готовых микропрепаратов амебы обыкновенной и инфузории-туфельки.	Практикум					
48-49	Значение одноклеточных организмов в природе и жизни человека.	Презентация Круглый стол					
	<b>9. Зоопланктон и фитопланктон реки и аквариума. 6 часов</b>		2	4			
50-51	Зоопланктон реки и аквариума.	Объяснение нового материала					
52-	<b>ПР№15</b> «Зоопланктон и	Практикум					

53	фитопланктон реки Кёндеден						
54-55	<i>ПР№16</i> «Зоопланктон и фитопланктон аквариума.	Практикум.					
	<b>0. Микроскопические животные 10 часов</b>		6	4			
56-57	Микроскопические домашние клещи. Меры борьбы.	Объяснение нового материала					
58-59	Паразиты растений	Дискуссия					
60-61	Меры борьбы с вредителями и защита растений	Объяснение нового материала					
62-63	<i>ПР№17</i> «Изучение внешнего строения паутинного клеща»	Практикум. Практическая работа № 16					
64-65	<i>ПР№18</i> «Изучение внешнего строения тлей, трипсов».	Практикум. Практическая работа № 16					
	<b>11. Подготовка и защита мини-проектов. 9 часов</b>		9				
66	Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Изучение поведения простейших»	Анализ творческих работ					
67	Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Влияние температуры на рост и развитие плесневых грибов»	Анализ творческих работ					
68	Консультирование и подготовка проекта по исследуемой теме: «Определение степени загрязнения воздуха по видовому составу лишайников»	Анализ творческих работ					
69-71	Защита мини-проектов.	Защита творческих работ					
72	Итоговое занятие						

**Методическое обеспечение к программе «Удивительный микромир»****Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории**

В микробиологической лаборатории обучающиеся овладевают методами микробиологических исследований, проводят научно-исследовательскую работу. Специфика микробиологической лаборатории обусловлена особенностями культивирования и изучения микроорганизмов, так как микробиологи в большинстве случаев имеют дело с чистыми культурами, представляющими один вид бактерий. Столы в лаборатории должны быть снабжены спиртовками, микроскопами с осветителями. Обязательно наличие в лаборатории термостатов для культивирования микроорганизмов: для выращивания грибов температура в термостате должна быть 20-25°C, для большинства сапрофитов – 25-30°C, для возбудителей инфекционных болезней 35-37°C, для термофилов 40-45°C. Как правило, требуется не менее двух термостатов.

Микробиологическая лаборатория должна содержаться в чистоте. В ней не должно быть посторонних предметов и биологических объектов исследований. В лаборатории нельзя находиться в верхней одежде, во избежание заражения нельзя курить и принимать пищу. Работать следует только в халатах, во время работы избегать излишнего хождения, открывания и закрывания дверей. Необходимо аккуратно работать с культурами микроорганизмов, инструменты после использования прокаливать в пламени спиртовки, все использованные материалы с микроорганизмами, микробные культуры следует обеззараживать и только после этого мыть посуду. Не следует выносить из лаборатории предметы и вносить посторонние вещи. Личные вещи держать только в отведенном для этого месте, верхней одежды в лаборатории быть не должно. Работа с чистыми культурами микроорганизмов ведется в стерильных условиях, которые обеспечивает пламя спиртовки. На занятиях обучающиеся должны соблюдать правила пожарной безопасности. Во время выполнения работы необходимо помнить основные правила техники безопасности:

- не зажигать одну спиртовку от другой, а пользоваться спичками;
- не распускать волосы при работе со спиртовками;
- не соприкасаться металлическими и другими предметами с проводами и контактными частями электросети;
- не включать электроприборы в сеть без ведома преподавателя и обслуживающего персонала;
- соблюдать правила работы с химическими реактивами.

После окончания работы обучающиеся убирает рабочее место и обязательно моет руки.

## Устройство микроскопа и правила работы с ним

Для изучения микроорганизмов, размеры которых исчисляются в микрометрах, пользуются микроскопом. Виды микроскопии разнообразны: световая, инверсионная, конфокальная лазерная сканирующая, электронная. Электронная микроскопия позволяет получать изображения объектов с максимальным увеличением до  $10^6$  раз. Однако для повседневных нужд микробиологов в учебных, клинических или исследовательских лабораториях наиболее часто используется световая микроскопия, так как требует меньше затрат и времени на изготовление и просмотр препарата. Наиболее часто для учебных целей используется световая просвечивающая микроскопия.

Микроскопы постоянно совершенствуются, но основные правила работы с ними остаются неизменными. Изображение в световом микроскопе формируется вследствие избирательного поглощения объектом света разной длины волны. Это сложный оптический прибор, состоящий из двух основных частей: механической и оптической. Механическая часть состоит из штатива, в котором различают ножку (башмак), основание, тубусодержатель и предметный столик, крепящийся к основанию штатива. Предметный столик имеет препаратодержатель, в котором с помощью зажима закрепляют предметное стекло. Препаратодержатель перемещается в горизонтальной плоскости. С использованием препаратодержателя движение микропрепарата на предметном столике происходит плавно, без рывков. Для прохождения лучей света, освещающих препарат, в центре предметного столика есть отверстие. Макро- и микровинты изменяют расстояние между объективами и предметным столиком. Макровинт требуется для грубой, а микровинт – для более точной настройки изображения.

Оптическая часть микроскопа состоит из осветительного аппарата, объективов и окуляров. Осветительный аппарат находится под предметным столиком и состоит из конденсора, и подсветки. Встречаются микроскопы, которые оснащены зеркалом для настройки освещения поля зрения. Однако в современных микроскопах подсветки светодиодные и нет необходимости улавливать зеркалом свет. Достаточно просто включить кнопку и отрегулировать яркость встроенной в микроскоп подсветки. Конденсор представляет собой систему линз, собирающих параллельные лучи и концентрирующих их в плоскости препарата. Перемещение конденсора в вертикальной плоскости осуществляется с помощью винта. Регулируя высоту конденсора, можно также регулировать яркость освещения объекта: поднимать конденсор при слабой

освещенности поля зрения и опускать при слишком сильной. С помощью встроенной в конденсор ирисовой диафрагмы можно регулировать ширину светового потока путем сдвигания и раздвигания металлических сегментов рычажком.

Важную часть микроскопа составляют объективы. Они выполняют основную работу: увеличивают изображение. Каждый из объективов представляет собой систему линз в металлической оправе. Собственно увеличение дает лишь передняя или фронтальная. Остальные линзы коррекционные. Чем больше увеличение объектива, тем более выпуклую поверхность имеет фронтальная линза, приближаясь к форме полушара. Чем больше увеличение объектива, тем ближе он находится к поверхности препарата.

### **Правила микроскопирования**

1. Устанавливают объектив малого увеличения, максимально приблизив его к предметному столику. Если микроскоп снабжен зеркалом, то, наблюдая в окуляр, направляют зеркало на источник освещения, выбирая такое его положение, при котором поле зрения микроскопа имеет форму равномерно и хорошо освещенного круга. Во многих современных микроскопах регулировать освещение не надо.
2. Отрегулировав освещение, на предметный столик помещают препарат, закрепляют в препаратодателе, и, медленно поднимая тубус с помощью макровинта, находят четкое изображение препарата.
3. Если объектом исследования является препарат «раздавленная капля» или «висячая капля», то объектив малого увеличения с помощью револьвера заменяют объективом среднего увеличения. Осторожно вращая микровинт, находят четкое изображение.
4. Если объектом является сухой мазок, то его рассматривают с помощью иммерсионного объектива. Для этого на мазок помещают каплю иммерсионного масла, с помощью револьвера объектив с малым увеличением заменяют иммерсионным объективом. Если с помощью объектива малого увеличения изображение было верно найдено, то иммерсионный объектив погрузится в каплю масла. Изображение находят, осторожно вращая макровинт. Для получения четкого изображения вращают легким движением микровинт. Если при движении микровинта чувствуется сопротивление, значит, ход его пройден до конца. В этом случае винт следует повернуть на полный оборот назад, снова найти микрокартину на малом увеличении с помощью макровинта и только тогда устанавливать четкость изображения на большом увеличении с помощью микровинта.

## **Основные правила пользования микроскопом**

1. Микроскоп нужно предохранять от попадания пыли и влаги, после работы ставить в футляр или шкаф, или накрывать.
2. При работе с объективами малого и среднего увеличения тубус перемещать только макрометрическим винтом.
3. При смене объективов регулировать освещение, поднимая или опуская тубус конденсора.

4. По окончании микрофотографирования объектив следует отдалить от препарата с помощью макрометрического винта, убрать препарат, протереть окуляры и объективы замшей или фланелью.

Иммерсионный объектив с показателем увеличения 90 или 100 после работы с иммерсионным маслом протереть фланелевой тряпочкой, смоченной в бензине. Ни в коем случае нельзя оставлять объектив в масле: засохшее на объективе масло

в дальнейшем не дает увидеть изображение, долгий контакт с маслом портит линзы.

5. Установить малый объектив.

6. При перемещении микроскоп следует обязательно придерживать снизу, чтобы не испортить макровинт.

Важно уметь не только микрофотографировать, но и зарисовывать изучаемые объекты. Микробиологи, как правило, рисуют окружность, по диаметру соответствующую полю зрения препарата, и рисуют объекты, не увеличивая и не уменьшая их размеров,

которые они наблюдают в микроскоп. При подписывании препарата наряду с названием обязательно следует ставить увеличение, при котором наблюдали данный объект.

### **Приготовление препаратов живых клеток**

Для наблюдения микроорганизмов под микроскопом нужно приготовить специальные препараты. Как правило, готовят их на хорошо очищенных и обезжиренных предметных стеклах. Под микроскопом рассматривают препараты живых и убитых микроорганизмов. Отличие первых препаратов от последних состоит в том, что живые клетки можно рассматривать под микроскопом неокрашенными.

Существует два способа приготовления прижизненных препаратов микроорганизмов: «раздавленная капля» и «висячая капля».

Для приготовления препарата «раздавленная капля» на предметное стекло наносят каплю жидкости (для исследования бактерий наносят водопроводную воду, для исследования мицелиальных грибов – смесь равных объемов спирта и глицерина) с помощью пипетки или микробиологической петли помещают в нее немного исследуемых микроорганизмов. Затем каплю накрывают покровным стеклом, излишек жидкости удаляют фильтровальной бумагой и микроскопируют препарат сухими объективами 8\*, \*40, слегка затемняя поле. Если культура выращивается на жидкой питательной среде, то на предметное стекло наносят каплю суспензии микроорганизмов без предварительного нанесения капли водопроводной воды.

### **Практическое задание «Микроскопия»**

На каждом рабочем столе должны находиться: предметные и покровные стекла, микроскопы, осветители. На общем столе находятся: бьюкс с настоем гороха, бьюкс с огуречным рассолом, фильтровальная бумага в чашке Петри. Настой готовят за два-три дня до занятия, заливая горох водой и сбрасывая при температуре 30°C.

Приготовить препарат «раздавленная капля» из настоя гороха. Для приготовления препарата каплю настоя с помощью микробиологической петли поместить на предметное стекло и покрыть сверху покровным стеклом. Препарат рассмотреть при увеличении объектива \*40. Найти подвижные формы бактерий, рассмотреть морфологию клеток и их расположение в пространстве.

### **Практическое задание «Приготовление мазка»**

На каждом рабочем столе должны находиться: предметные и покровные стекла, микробиологические петли, микроскопы, спиртовки для работы в стерильных условиях, спички. На общем столе находятся: пробирки с чистыми культурами микроорганизмов, емкости с дезинфицирующим раствором для использованных предметных стекол.

Приготовление препарата включает следующие этапы:

**1. Приготовление мазка.** На обезжиренное предметное стекло помещают небольшую каплю водопроводной воды. Микробиологическую петлю тщательно прокалывают в пламени спиртовки. Из пробирки с чистой культурой в приготовленную каплю микробиологической петлей стерильно, работая над пламенем спиртовки, переносят небольшое количество материала и размазывают

по стеклу. Мазок высушивают на воздухе.

*Высушивание над пламенем горелки может изменить морфологию объектов исследования. В хорошем мазке количество воды должно быть таким, чтобы капля не успела высохнуть до внесения в нее материала, однако при размазывании по стеклу она должна быстро высохнуть. Мазок должен быть равномерным и тонким.*

**2. Фиксация мазка.** Предметное стекло с высохшим мазком 3-4- раза проводят через пламя горелки. Цель фиксации: убить бактерии и прикрепить мазок к стеклу.

*Убитые клетки более восприимчивы к окраске, чем живые, и, следовательно, лучше видны в микроскоп. Клетки убивают также для того, чтобы обезопасить работу с ними. Прикрепленные к поверхности бактерии не смываются вместе с красителем во время промывания водой.*

**3. Окраска мазка.** После фиксации на мазок наносят краситель таким образом, чтобы вся поверхность мазка была окрашена. Во время окрашивания мазка при необходимости можно добавить дополнительную порцию красителя. Время выдержки 1-3 минуты. Обучающимся предоставляются метиленовый синий.

*Количество красителя должно быть достаточным, чтобы за время окраски мазок не высыхал, иначе при микроскопии такого препарата в поле зрения видны капли сухого красителя, окрашенное стекло. Иногда для получения более чистых препаратов краситель наносят на фильтровальную бумагу, помещенную на мазок.*

**4. Промывание мазка.** По окончании окраски препарат промывают водой. Промывание можно проводить струей воды до тех пор, пока вода не перестанет окрашиваться. Затем препарат высушивают фильтровальной бумагой.

*Если необходим подсчет микроорганизмов в мазке, то препарат осторожно помещают в несколько стаканов с водой во избежание смыва верхнего слоя клеток с поверхности мазка. В этом случае мазок высушивают на воздухе.*

**5. Микроскопия препарата.** На готовый мазок помещают каплю +иммерсионного масла и просматривают с объективом х90. Препарат должен быть полностью высушенным, так как иммерсионное масло образует эмульсию с остатками влаги на стекле, что значительно ухудшает качество просматривания препарата. *Если препарат правильно приготовлен, окрашен и промыт, то в поле зрения нет окрашенного фона, окрашены только клетки. Клетки зарисовывают,*

*препарат убирают, помещают в посуду с дезинфицирующим раствором.  
Прибирают рабочее место и сдают дежурному.*