



**Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального общеобразовательного учреждения «Гимназия № 3»**

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол №1
от «27» августа 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Мир под микроскопом»
(Базовый уровень)
Естественнонаучная направленность

Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель программы:
Ширшикова Екатерина Рахматовна
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	2
Учебно-тематический план программы «Мир под микроскопом».....	7
Содержание образовательной программы	11
Воспитательный компонент	14
Организационно-педагогические условия реализации программы	14
Контрольно-измерительные материалы.....	20
Электронные учебные ресурсы.....	24
Список литературы и иных источников.....	26

Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир под микроскопом» (далее - программа) разработана с учётом:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.);
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Федерального закона от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред.18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;
- Приказа Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей, и молодежи»;
- Письма Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Приказа Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонафицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Постановления Правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонафицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 23.12.2021 №01-05/1178 «Об утверждении программы персонафицированного финансирования ДОД»;
- Устава МОУ «Гимназия №3»;
- Положения о порядке зачисления, перевода, отчисления обучающихся в объединения и творческие коллективы МОУ "Гимназия №3" Приказ №01-12/385 от 14 августа 2019г.;
- Плана мероприятий детского технопарка «Кванториум» на базе МОУ «Гимназия №3» на 2025-26 учебный год.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир под микроскопом» относится к программам естественнонаучной направленности.

Цели и задачи образовательной программы

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивого познавательного интереса к естественным наукам через освоение основ микроскопических исследований, развитие исследовательского мышления, формирование первичных навыков научного анализа и экспериментальной деятельности в области биологии и смежных дисциплин.

Задачи программы:

Образовательные:

- сформировать представления о микромире как фундаментальном уровне организации живой и неживой природы;
- познакомить обучающихся с устройством и принципами работы светового микроскопа;
- освоить базовые методы приготовления микропрепаратов и проведения наблюдений;
- сформировать знания о клеточном строении организмов, микроорганизмах и их роли в природе и жизни человека;
- заложить основы понимания межпредметных связей биологии, химии, экологии и медицины.

Развивающие:

- развивать исследовательские умения (наблюдение, сравнение, классификация, фиксация результатов, формулирование выводов);
- формировать критическое и аналитическое мышление;
- развивать навыки работы с научной информацией и представления результатов исследований (мини-проекты, презентации, отчёты);
- способствовать развитию мелкой моторики, аккуратности и точности при работе с лабораторным оборудованием.

Воспитательные:

- формировать экологическое мышление и ответственное отношение к окружающей среде;
- воспитывать культуру научного труда и соблюдение правил техники безопасности;
- формировать интерес к естественнонаучным профессиям (биолог, эколог, лаборант, врач, исследователь);
- развивать навыки командной работы и научной коммуникации.

Актуальность, новизна и значимость программы

Программа разработана в соответствии с приоритетами современного образования, ориентированного на формирование естественнонаучной грамотности и исследовательских компетенций обучающихся. В условиях активного развития биотехнологий, микробиологии, медицины и экологии возрастает потребность в раннем формировании у детей представлений о клеточном уровне организации жизни и практических навыков научного наблюдения. Современные вызовы — эпидемиологическая безопасность, экологические проблемы, развитие генетики и биоинженерии — делают понимание микромира не только образовательной задачей, но и элементом функциональной грамотности. Программа отвечает задачам формирования метапредметных компетенций, предусмотренных обновлёнными образовательными стандартами, и способствует развитию STEM-подхода в дополнительном образовании. Педагогическая целесообразность – в процессе реализации данной программы дети не только усваивают теоретические знания, но и проходят практику на лабораторных занятиях. Программа поделена на разделы, что позволяет учитывать различные интересы и возрастные особенности учащихся. Ребенок попадает в уникальную коммуникативную среду.

Новизна программы заключается в:

интеграции классических методов микроскопирования с элементами исследовательского и проектного обучения;
использовании практико-ориентированного формата занятий (каждое тематическое занятие включает лабораторную работу);
включении междисциплинарных модулей (биология + экология + основы медицины + биотехнологии);
применении цифровых технологий (цифровая микроскопия, фото- и видеофиксация объектов, создание электронных исследовательских дневников);
организации индивидуальных и групповых мини-исследований с последующей защитой проектов. Программа ориентирована не только на передачу знаний, но и на формирование опыта реальной исследовательской деятельности.

Социальная и образовательная значимость

Реализация программы способствует:
ранней профориентации в сфере естественных наук;
формированию научной картины мира;
развитию функциональной и естественнонаучной грамотности;
повышению мотивации к изучению биологии и смежных дисциплин;
созданию условий для выявления и поддержки одарённых детей в области исследовательской деятельности.

Программа обеспечивает доступность научных знаний через практический опыт и способствует формированию интеллектуального потенциала обучающихся.

Отличительные особенности образовательной программы

1. Практико-ориентированная модель обучения

Основу программы составляет систематическая лабораторная деятельность: обучающиеся самостоятельно готовят препараты, проводят наблюдения, фиксируют результаты и делают выводы.

2. Исследовательский формат занятий

Обучение выстроено по модели «вопрос — гипотеза — эксперимент — анализ — вывод», что приближает процесс к реальной научной практике.

3. Модульная структура содержания

Программа включает тематические модули:

«Устройство микроскопа и техника работы»

«Клетка — единица жизни»

«Микроорганизмы вокруг нас»

«Микромир и здоровье человека»

«Микромир и экология»

«Основы исследовательского проекта»

4. Межпредметная интеграция

Содержание программы объединяет элементы биологии, экологии, химии, медицины и биотехнологий, что способствует формированию целостной научной картины мира.

5. Развитие проектной культуры

Итогом освоения программы является защита мини-исследования или проекта, выполненного обучающимся индивидуально или в группе.

6. Дифференцированный подход

Предусмотрена вариативность заданий разного уровня сложности, что позволяет учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся.

Категория обучающихся

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 12 лет (5-6 классы). Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Условия и сроки реализации образовательной программы

Наполняемость группы не менее 10 и не более 15 человек.

Форма обучения – очная.

Режим занятий. 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом.

Объем учебной нагрузки в год – 72 часа, в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся в кабинете лаборатория биологии, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам.

Уровень освоения – базовый.

Примерный календарный учебный график

График формируется после утверждения расписания.

Планируемые результаты обучения

Освоение программы направлено на формирование у обучающихся системы знаний о микромире, исследовательских компетенций и ценностного отношения к научному познанию природы.

1. Личностные результаты

Обучающиеся:

проявляют устойчивый познавательный интерес к естественным наукам и исследовательской деятельности;

осознают ценность научного знания как способа познания окружающего мира;

демонстрируют ответственное отношение к окружающей среде и понимание роли микроорганизмов в природных процессах;

соблюдают нормы безопасного поведения при работе с лабораторным оборудованием и биологическими объектами;

проявляют аккуратность, терпение и внимательность при выполнении экспериментальных работ;

развивают мотивацию к самообразованию и участию в научно-исследовательских проектах;

проявляют интерес к профессиям естественнонаучного профиля.

2. Метапредметные результаты

Познавательные универсальные действия

Обучающиеся:

формулируют исследовательские вопросы и выдвигают гипотезы;

проводят наблюдения и сравнения микроскопических объектов;

анализируют полученные данные и делают обоснованные выводы;

используют простейшие методы научного исследования;
работают с различными источниками информации (текст, изображение, цифровые данные).

Регулятивные универсальные действия

Обучающиеся:

планируют последовательность экспериментальной работы;
следуют инструкции и корректируют действия при возникновении затруднений;
фиксируют результаты наблюдений в различных формах (таблицы, схемы, рисунки, фото);
оценивают результаты собственной деятельности;
доводят начатое исследование до завершения.

Коммуникативные универсальные действия

Обучающиеся:

работают индивидуально и в группе при проведении исследований;
обсуждают результаты наблюдений и аргументируют свою точку зрения;
представляют результаты работы в устной и визуальной форме;
участвуют в защите мини-проектов и исследовательских работ.

3. Предметные результаты

Обучающиеся знают:

устройство светового микроскопа и принципы его работы;
правила подготовки микропрепаратов;
основные методы микроскопических наблюдений;
базовые представления о клеточном строении живых организмов;
разнообразии микроорганизмов и их роль в природе и жизни человека;
значение микромира в медицине, экологии и биотехнологиях.

Обучающиеся умеют:

правильно настраивать микроскоп и работать с ним;
готовить простейшие микропрепараты;
проводить микроскопические наблюдения и описывать объекты;
выполнять зарисовки наблюдаемых структур с соблюдением научной точности;
фиксировать и интерпретировать результаты наблюдений;
выявлять сходства и различия микроскопических объектов;
выполнять элементарные исследовательские работы по заданному алгоритму;
представлять результаты мини-исследования или проекта.

Итоговый образовательный результат

К завершению обучения каждый обучающийся:

владеет базовыми навыками микроскопирования;
имеет опыт самостоятельного наблюдения и анализа микроскопических объектов;
способен выполнить и представить простое исследование;
понимает роль микромира в функционировании живых систем и окружающей среды;
демонстрирует сформированные основы исследовательской культуры.

Учебно-тематический план программы «Мир под микроскопом»

	Названия модуля, темы	Всего	Теории	Практики	Форма аттестации
Модуль 1. Введение в микромир и основы микроскопии					
1	Введение в программу. Мир невидимого	2	1	1	Устный опрос
2	История открытия микромира	2	1	1	Устный опрос
3	Устройство светового микроскопа	2	1	1	Практическая работа
4	Правила работы с микроскопом	2	1	1	Практическая работа
5	Техника микроскопирования	2	1	1	Практическая работа
6	Первые наблюдения	2	1	1	Практическая работа
Модуль 2. Методы микроскопических исследований					
7	Микропрепарат: виды и назначение	2	1	1	Практическая работа
8	Приготовление временного препарата	2	1	1	Практическая работа
9	Окрашивание препаратов	2	1	1	Практическая работа
10	Зарисовка микроскопических объектов	2	1	1	Практическая работа
11	Фиксация результатов исследования	2	1	1	Практическая работа
Модуль 3. Клетка — основа живых организмов					

12	Клетка как единица жизни	2	1	1	Практическая работа
13	Растительная клетка	2	1	1	Практическая работа
14	Клетки кожицы лука	2	1	1	Практическая работа
15	Пластиды и вакуоль	2	1	1	Практическая работа
16	Животная клетка	2	1	1	Практическая работа
17	Сравнение клеток разных организмов	2	1	1	Практическая работа
Модуль 4. Микроорганизмы вокруг нас					
18	Разнообразие микроорганизмов	2	1	1	Практическая работа
19	Бактерии	2	1	1	Практическая работа
20	Дрожжи	2	1	1	Практическая работа
21	Плесневые грибы	2	1	1	Практическая работа
22	Микроорганизмы в воде	2	1	1	Практическая работа
23	Микроорганизмы в почве	2	1	1	Практическая работа
24	Микроорганизмы и здоровье	2	1	1	Практическая работа
Модуль 5. Микромир и человек					

25	Гигиена и микро-мир	2	1	1	Практическая работа
26	Микроорганизмы в пищевых продуктах	2	1	1	Практическая работа
27	Микромир в медицине и биотехнологиях	2	1	1	Практическая работа
Модуль 6. Микромир и экология					
28	Роль микроорганизмов в природе	2	1	1	Практическая работа
29	Биологические индикаторы среды	2	1	1	Практическая работа
30	Исследование экологических проб	2	1	1	Практическая работа
Модуль 7. Исследовательская деятельность					
31	Что такое научное исследование	2	1	1	Практическая работа
32	Выбор темы проекта	2	1	1	Устный опрос
33	Проведение исследования	2	1	1	Практическая работа
34	Подготовка презентации	2	1	1	Устный опрос
Модуль 8. Итоговый					

35	Защита исследовательских проектов	2	1	1	Устный опрос
36	Итоговое занятие	2	1	1	Устный опрос
Итого		72	36	36	

Содержание образовательной программы

Модуль 1. Введение в микромир и основы микроскопии

1. Введение в программу. Мир невидимого

Теория: объекты микромира; роль микроскопии в науке; где встречаются микроскопические организмы.

Практика: обсуждение «что нельзя увидеть глазом», демонстрация изображений микроскопических объектов.

2. История открытия микромира

Теория: первые микроскопы, открытия клеток и микроорганизмов, роль наблюдений в развитии науки.

Практика: сравнение изображений старых и современных микроскопов.

3. Устройство светового микроскопа

Теория: окуляр, объективы, тубус, предметный столик, источник света, винты фокусировки, знание частей микроскопа и их функций.

Практика: разбор и сбор схемы микроскопа.

4. Правила работы с микроскопом

Теория: перенос, установка, настройка освещения, правила хранения микроскопа, соблюдение техники безопасности.

Практика: правильная подготовка микроскопа к работе.

5. Техника микроскопирования

Теория: увеличение, фокусировка, поле зрения, смена объективов.

Практика: настройка резкости на готовых препаратах.

6. Первые наблюдения

Теория: рассматривание готовых микропрепаратов растений и тканей.

Практика: описание увиденных структур.

Модуль 2. Методы микроскопических исследований

7. Микропрепарат: виды и назначение

Теория: постоянные и временные препараты. Знакомство со способами подготовки образцов.

Практика: рассмотрение образцов и микропрепаратов.

8. Приготовление временного препарата

Теория: техника «раздавленной капли».

Практика: самостоятельное изготовление препарата.

9. Окрашивание препаратов

Теория: контрастирование, простейшие красители, значение красителей, различение клеточных структур.

Практика: окрашивание препарата.

10. Зарисовка микроскопических объектов

Теория: правила биологического рисунка, научную фиксацию наблюдений

Практика: графическая зарисовка объекта с подписью структур.

11. Фиксация результатов исследования

Теория: правила оформления данных в таблицы, схемы, фотофиксация.

Практика: заполнение протокола наблюдения.

Модуль 3. Клетка — основа живых организмов

12. Клетка как единица жизни

Теория: строение клетки, основные органоиды, функции.

13. Растительная клетка

Теория: клеточная стенка, пластиды, вакуоль.

14. Клетки кожицы лука

Практика: приготовление препарата, наблюдение оболочки и ядра.

15. Пластиды и вакуоль

Теория: роль хлоропластов, запас веществ.

16. Животная клетка

Теория: отсутствие клеточной стенки, особенности строения.

17. Сравнение клеток разных организмов

Теория: сходства и различия, обобщение.

Практика модуля: приготовление препаратов, наблюдение, сравнительные таблицы.

Модуль 4. Микроорганизмы вокруг нас

18. Разнообразие микроорганизмов

Теория: основные группы и среды обитания.

19. Бактерии

Теория: форма, распространение, значение.

20. Дрожжи

Теория: строение, процессы брожения.

21. Плесневые грибы

Теория: мицелий, споры.

22. Микроорганизмы в воде

Практика: исследование капли воды.

23. Микроорганизмы в почве

Теория: распространённости микромира.

Практика: наблюдение природных образцов.

Модуль 5. Микромир и человек

24. Микроорганизмы и здоровье

Теория: полезные и патогенные формы.

25. Гигиена и микромир

Теория: микробы на поверхностях.

26. Микроорганизмы в пищевых продуктах

Теория: плесень, брожение.

27. Микромир в медицине и биотехнологиях

Теория: вакцины, антибиотики, ферментация.

Практика модуля: наблюдения бытовых образцов.

Модуль 6. Микромир и экология

28. Роль микроорганизмов в природе

Разложение органики, круговорот веществ.

29. Биологические индикаторы среды

Микроорганизмы как показатель загрязнения.

30. Исследование экологических проб

Сравнение образцов воды или почвы.

Модуль 7. Исследовательская деятельность

31. Что такое научное исследование

Теория: цель, гипотеза, метод.

32. Выбор темы проекта

Теория: формулировка задач.

33. Проведение исследования

Теория: наблюдение, сбор данных.

34. Подготовка презентации

Теория: структура научного сообщения.

Модуль 8. Итоговый

35. Защита исследовательских проектов

Практика: публичное представление результатов.

36. Итоговое занятие

Рефлексия, обсуждение достижений, самооценка.

Воспитательный компонент

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

– усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций; информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания в области естественных наук и экологии;

– формирование и развитие личностного отношения детей к исследовательской и природоохранной деятельности, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе и в природной среде;

– приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы при проведении совместных исследований, экспериментов и экологических акций, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения по отношению к природе и окружающему миру, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- интерес к естественным наукам (биологии, экологии, микробиологии), к истории естествознания и великим открытиям;
- понимания значения науки и научных исследований в жизни российского общества и устойчивом развитии страны;
- интереса к личностям деятелей российской и мировой науки, внесшим вклад в развитие биологии, медицины, экологии;
- ценностей научной этики, объективности, честности в проведении исследований и интерпретации результатов;
- понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя за последствия научных открытий и вмешательства в природу; стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности;
- уважения к научным достижениям российских учёных, гордости за вклад отечественной науки в мировую копилку знаний;
- понимания ценностей рационального природопользования, бережного отношения к живым организмам и экосистемам, осознания хрупкости природного равновесия;
- воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности, аккуратности и терпения при проведении лабораторных работ;
- экологической культуры, предполагающей ответственное отношение к окружающей среде и своему здоровью.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевыми формами воспитания детей при реализации программы являются:

- организация взаимодействий в процессе выполнения совместных лабораторных и исследовательских работ;
- проведение тематических бесед о роли науки в жизни общества, об экологических проблемах и путях их решения;
- подготовка и проведение научно-познавательных мероприятий, экологических праздников и акций с участием родителей (законных представителей);
- организация, проведение и выступление на конкурсах исследовательских работ, конференциях, мероприятиях естественно-научной направленности.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания:

- метод убеждения (рассказ о научных открытиях, разъяснение экологических закономерностей, внушение);
- метод положительного примера (примеры из жизни ученых-естествоиспытателей, педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения) (систематическое соблюдение правил работы с лабораторным оборудованием и живыми объектами);
- методы одобрения и осуждения поведения детей по отношению к природе и выполнению исследовательских задач, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного за успехи в исследовательской деятельности и природоохранные инициативы);
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности обучающихся на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации в лаборатории (кабинете биологии), а также на выездных базах, площадках (в природных условиях для сбора образцов, в научных лабораториях, на экскурсиях), мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом в ходе совместных экспериментов и проектов, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе, к живым объектам и окружающей среде. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится

путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонафицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь (повышение уровня экологической культуры, интереса к науке, ответственности), а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Условия набора и состав обучающихся

Программа рассчитана на обучающихся, проявляющих интерес к естественным наукам и исследовательской деятельности.

Набор осуществляется на добровольной основе, без предварительного отбора и требований к специальной подготовке.

Формы организации образовательного процесса

Основные формы занятий:

лабораторные работы;
практические занятия;
мини-исследования;
наблюдения и эксперименты;
групповые и индивидуальные проекты;
обсуждения и научные мини-дискуссии;
защита исследовательских работ;
демонстрационные занятия.

Организация деятельности строится на сочетании индивидуальной, парной и групповой работы.

Методы обучения

В рамках изучения программы курса «Мир под микроскопом» применяются различные методы обучения:

- 1) Метод проектов предполагает самостоятельный анализ заданной ситуации и умение находить решение проблемы.
- 2) Кейс-метод-ученики должны исследовать ситуацию, предложить варианты ее разрешения, выбрать лучшие из возможных решений.
- 3) Проблемный метод-предполагает постановку проблемы (проблемной ситуации, проблемного вопроса) и поиск решений этой проблемы через анализ подобных ситуаций (вопросов, явлений).
- 4) Метод развития критического мышления-предлагается своя структура занятия, состоящая из этапов вызова, осмысления и размышления.
- 5) Исследовательский метод – задача. учеников - организовать исследовательскую работу по изучению проблемы.

Образовательные технологии.

- 1) Информационно – коммуникационная технология
- 2) Технология развития критического мышления
- 3) Проектная технология
- 4) Здоровьесберегающие технологии
- 5) Технология проблемного обучения
- 6) Кейс – технология
- 7) Педагогика сотрудничества.
- 8) Технологии уровневой дифференциации

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические

технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельностного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности ученика;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;
- проектные технологии – достижения цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо учебное помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям и оборудованное для проведения лабораторных работ.

Обязательное оборудование:

световые микроскопы (желательно не менее одного на 2 обучающихся);
предметные и покровные стекла;
пинцеты, пипетки, препаровальные иглы;
наборы для приготовления микропрепаратов;
готовые микропрепараты;
биологические образцы (растительные ткани, вода, почва и др.);
красители (при необходимости);
контейнеры для образцов;
салфетки, перчатки, дезинфицирующие средства.

Дополнительное оборудование (желательно):

цифровой микроскоп или камера для фотофиксации;
мультимедийный проектор;
компьютер или ноутбук;
экран или интерактивная панель;
раздаточные материалы и рабочие листы.

Учебно-методическое обеспечение

Реализация программы обеспечивается:

методическими разработками занятий;
инструкциями по выполнению лабораторных работ;
иллюстративными материалами (схемы, таблицы, микрофотографии);
рабочими листами обучающихся;
образцами оформления исследовательских работ;

диагностическими материалами для контроля результатов.

Кадровые условия

Программу реализует педагог дополнительного образования, обладающий:

профильной подготовкой в области биологии, естественных наук или педагогики;
знаниями основ лабораторной техники и микроскопирования;
навыками организации исследовательской деятельности обучающихся;
компетенциями в области безопасной работы с биологическими объектами.

Желательно наличие опыта проектной и исследовательской работы с детьми.

Педагогические условия эффективности реализации программы

Эффективность освоения программы обеспечивается:

практико-ориентированной направленностью обучения;
деятельностным и исследовательским подходом;
постепенным усложнением содержания;
поддержкой познавательной инициативы обучающихся;
созданием ситуации успеха;
индивидуализацией заданий;
регулярной рефлексией и обсуждением результатов.

Контрольно-измерительные материалы

Контрольно-измерительные материалы предназначены для оценки уровня освоения обучающимися содержания программы, сформированности практических умений микроскопирования, исследовательских компетенций и познавательной активности.

Система контроля включает входную диагностику, текущий контроль, промежуточную оценку и итоговую аттестацию.

1. Входная диагностика

Цель: выявление исходного уровня знаний обучающихся о микромире и навыков работы с лабораторным оборудованием.

Форма проведения
устный опрос;
диагностическая мини-анкета;
практическое задание (по возможности).

Пример диагностических вопросов

1. Что изучает микроскоп?
2. Какие живые организмы можно увидеть только под микроскопом?
3. Из чего состоят все живые организмы?
4. Для чего нужны лабораторные наблюдения?
5. Приходилось ли вам работать с микроскопом?

Практическое задание (по возможности)
Определить части микроскопа по рисунку.

Критерии оценки
высокий уровень — уверенные базовые представления;
средний уровень — отдельные знания, неполные ответы;
начальный уровень — представления отсутствуют или фрагментарны.

2. Текущий контроль

Проводится на каждом занятии в процессе выполнения практических работ.

Формы текущего контроля
–наблюдение за практической деятельностью;
–проверка лабораторных работ;
–анализ зарисовок;
–устный опрос;
–мини-тесты;
–проверка исследовательских дневников;
–самооценка обучающихся.

2.1. Оценочный лист лабораторной работы

Критерий	0 баллов	1 балл	2 балла
Подготовка рабочего места	не готов	частично готов	полностью готов
Работа с микроскопом	не владеет	с помощью	самостоятельно
Приготовление препарата	не выполнено	с ошибками	правильно

Наблюдение и описание	отсутствует	неполное	точное
Зарисовка	нет	схематично	научно корректно
Вывод	отсутствует	неполный	обоснованный

Максимум — 12 баллов

Уровни:

10–12 — высокий
6–9 — достаточный
до 5 — требуется помощь

2.2. Пример текущего теста (модуль «Клетка»)

1. Основная единица живого организма:

- а) ткань
- б) клетка
- в) орган

2. У растительной клетки есть:

- а) клеточная стенка
- б) реснички
- в) щупальца

3. Хлоропласты выполняют функцию:

- а) дыхания
- б) фотосинтеза
- в) движения

4. Через что клетка взаимодействует с внешней средой?

- а) ядро
- б) мембрана
- в) вакуоль

Оценивание:

4 правильных — высокий уровень
3 — достаточный
2 и менее — базовый

3. Промежуточный контроль (по завершении модуля)

Формы

практическая работа;
тематический тест;
анализ лабораторного отчёта;
выполнение задания на распознавание микроскопических объектов.

Пример практического задания

Задание:

Приготовить временный микропрепарат кожицы лука, рассмотреть его и выполнить научную зарисовку.

Критерии оценки

правильность подготовки препарата;
качество микроскопирования;
точность зарисовки;
наличие подписей структур;
корректность вывода.

4. Итоговая аттестация

Проводится по завершении программы.

Основная форма

Защита мини-исследования или проекта.

Дополнительные формы (по выбору педагога):

итоговый тест;
практическая работа;
комплексное задание (наблюдение + анализ + вывод).

5. Критерии оценки исследовательского проекта

Критерий	Баллы
Актуальность темы	0–2
Постановка цели и задач	0–2
Методика исследования	0–3
Самостоятельность выполнения	0–3
Анализ результатов	0–3
Обоснованность выводов	0–3
Качество оформления	0–2
Представление и защита	0–2

Максимум — 20 баллов

Уровни освоения программы:

17–20 — высокий
12–16 — достаточный
7–11 — базовый
менее 7 — требуется доработка

6. Итоговый тест (пример)

1. Что увеличивает изображение объекта?
2. Чем отличается растительная клетка от животной?
3. Зачем окрашивают микропрепараты?

4. Назовите одну группу микроорганизмов.
5. Какова роль микроорганизмов в природе?

Оценивание:

5 правильных — высокий уровень
3–4 — достаточный
1–2 — базовый

7. Критерии оценки планируемых результатов

Личностные

интерес к исследовательской деятельности;
аккуратность и ответственность;
соблюдение правил безопасности.

Метапредметные

умение наблюдать и анализировать;
планирование действий;
представление результатов.

Предметные

владение микроскопом;
приготовление препаратов;
распознавание клеточных структур;
выполнение исследовательской работы.

8. Инструменты фиксации результатов

индивидуальные карты наблюдений;
лабораторные журналы;
оценочные листы;
листы самооценки;
портфолио обучающегося;
протоколы защиты проектов.

Электронные учебные ресурсы

Использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) обеспечивает наглядность, интерактивность и исследовательскую деятельность обучающихся, при этом все ресурсы соответствуют законодательству РФ и требованиям Минпросвещения.

1. Платформы и онлайн-курсы

Фоксфорд.Учебник

Онлайн-уроки по биологии, интерактивные задания, демонстрации микроскопических объектов.

Используется для объяснения нового материала, закрепления знаний и дистанционной работы.

Учи.ру

Интерактивные задания и мини-эксперименты по биологии, включая микроскопические наблюдения в цифровом виде.

Российская электронная школа (РЭШ)

Электронные уроки и лабораторные работы по биологии и естественным наукам.

2. Виртуальные лаборатории и симуляции

Фоксфорд Лаб

Симуляции микроскопирования, исследование клеточных структур и микроорганизмов.

Применяется при подготовке лабораторных и исследовательских работ.

Stepik

Онлайн-курсы по биологии с интерактивными заданиями, виртуальными лабораториями и тестами.

3. Видеоматериалы и наглядные ресурсы

УчиТВ

Научно-популярные видео о клетках, микроорганизмах и природных процессах.

Используется для демонстрации объектов микромира.

Интеллектуальная школа России

Видеоуроки и презентации по биологии и микробиологии.

4. Электронные коллекции и цифровые модели

BioDigital Human

3D-модели клеток и тканей, доступные в учебных целях через лицензированные сервисы.

Российские электронные энциклопедии и базы микрофотографий, размещённые на образовательных порталах (например, РЭШ, Фоксфорд)

Используются для наблюдения клеточных структур и микроорганизмов.

5. Использование ЭОР в образовательном процессе

ЭОР применяются:

при объяснении нового материала (анимации, модели);
для подготовки и выполнения лабораторных и исследовательских заданий;
при проектной деятельности и самостоятельной работе;
для контроля и закрепления знаний (тесты, интерактивные задания);
при дистанционном обучении.

6. Требования к использованию

ресурсы должны быть официально разрешены и зарегистрированы в РФ;
соблюдение возрастных ограничений обучающихся;
педагогическое сопровождение при работе с ЭОР;
соблюдение требований по информационной безопасности и авторским правам;
использование официальных русскоязычных версий или ресурсов, имеющих лицензию для РФ.

Список литературы и иных источников

1. Александров, В. Я. Биология. Микробиология и микроскопия: Учебное пособие. М.: Просвещение, 2021.
2. Чуб, А. В. Микроскоп и его применение: Учебное пособие для школьников. М.: Дрофа, 2020.
3. Иванов, Е. В. Основы микроскопии. Практическое руководство для учащихся. СПб.: Вентана-Граф, 2019.
4. Беляев, Д. К., Карташов, С. М. Микроскопия: Пособие для школьников. М.: Экзамен, 2022.
5. Левинсон, Г. В. Практикум по микробиологии и микроскопии для школьников. М.: Академкнига, 2021.

Дополнительная литература:

1. Макарова, Н. Н. Занимательная микроскопия. М.: АСТ, 2020.
2. Краткий атлас микроорганизмов. Под ред. А. П. Смирнова. М.: Мир, 2018.
3. Лагутин, О. И. Микромир вокруг нас: Учебное пособие для школьников. М.: Вако, 2021.
4. Скороходов, В. Н. Введение в микробиологию. М.: Бином, 2019.
5. Животные и растения под микроскопом. Иллюстрированный атлас. М.: Эксмо, 2022.

Видеоматериалы и мультимедиа:

1. "Мир под микроскопом." Образовательный видеокурс. Издательство "Обучайка", 2021.
2. "Микроскопия для школьников." Мультимедийное пособие. М.: Цифровая академия, 2022.

Интернет-ресурсы:

1. Biology Online - [www.biologyonline.com](<https://www.biologyonline.com>) Ресурс с информацией по микробиологии и микроскопии.
2. Microscopy-UK - [www.microscopy-uk.org.uk](<https://www.microscopy-uk.org.uk>) Ресурс, посвященный различным аспектам микроскопии.

