

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА «XXI век»**

Юридический адрес: 109052, Москва, улица Старообрядческая, дом 17
Сайт: <http://www.xxivek.moscowschool.ru/> **Е-Mail:** 9181911@mail.ru

Телефон/факс: 8 495 918-17-74

Согласовано на заседании
Педагогического совета
Протокол №2808 от 28/08/2023

«Утверждено»

Директор ОЧУ Школа «XXI век»



И. Бушуева

Приказ № 2808 от 28/08/2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Строение и экология микроорганизмов»

Направленность: естественно-научная

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся: 12–16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Кирилина А.И.
учитель химии и биологии
Высшая квалификационная категория
Педагог дополнительного образования

Москва 2023-24 гг.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1.Пояснительная записка</u>	3
<u>2.. Планируемые результаты освоения Программы</u>	6
<u>3. Содержание Программы</u>	7
<u>3.1. Учебный (тематический) план</u>	7
<u>3.2. Календарный учебный график</u>	9
<u>4. Формы и виды контроля, оценочные материалы</u>	14
<u>5. Организационно-педагогические условия реализации Программы..</u>	16
<u>5.1. Материально-технические условия реализации Программы</u>	16
<u>5.2. Кадровое обеспечение Программы</u>	18
<u>5.3. Учебно-методическое обеспечение Программы</u>	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Строение и экология микроорганизмов» разработана в соответствии с:

— Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ);

— Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

— Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р г. Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

— Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11 президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам);

— Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467);

— Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;

— Федеральный национальный проект «Успех каждого ребёнка»;

— Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н);

— Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

— Приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30, от 21.12.2018 г. № 482).

Направленность дополнительной общеразвивающей Программы:

дополнительная общеразвивающая программа «Строение и экология

микроорганизмов» (далее Программа) имеет естественнонаучную направленность.

Программа направлена на получение обучающимися знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, их роли в круговороте веществ и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Уровень освоения Программы:

ознакомительный

Актуальность и педагогическая целесообразность Программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время всё большую актуальность приобретают исследования в области биологии и медицины. Это связано и с появлением новых биотехнологий, например, генной инженерии, и с увеличением числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причиной которых могут быть как давно известные, так и новые виды микроорганизмов. Поэтому современному человеку просто необходимы знания о биологической безопасности. Человеку необходимо знать, как защититься от вредных микроорганизмов и взять на вооружение полезных.

Микробиология является фундаментальной биологической наукой и изучает строение и экологию микроорганизмов. Человеческая деятельность является новым фактором, влияющим на современную биосферу. Бактерии, в процессе адаптации к ксенобиотикам – химическим соединениям, отсутствующим в природе и синтезируемым людьми, - приобретают устойчивость к токсическим для всего живого веществам, вырабатываемым промышленностью, и начинают перерабатывать их в привычные естественные метаболиты. Поэтому сейчас, в условиях изменяющейся биосферы, люди сталкиваются с новыми аспектами экологии микроорганизмов. Контроль за окружающей средой невозможен без знаний микробиологии. В последнее время появляются использующие микроорганизмы производства, выпускающие продукты микробного и немикробного происхождения. Перечисленное выше нацеливает на необходимость углубленного изучения микробиологии, на что и направлено содержание Программы.

Новизна Программы

В процессе обучения по Программе организуется самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, развиваются навыки самоорганизации, формирующие потребность к дальнейшему самообразованию и использованию разнообразных источников информации.

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что ее содержание способствует формированию у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности.

Отличительная особенность Программы в том, что в ходе ее реализации используются задачи разной сложности, поэтому слабые дети, участвуя в занятиях, могут почувствовать уверенность в своих силах (для таких учащихся подбираются задачи, которые они могут решать успешно). Ребенок на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный

эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания

Реализация Программы так же предполагает ряд лабораторных опытов, где обучающиеся узнают биологические свойства микроорганизмов разных видов: простейших, микроскопических грибов, бактерий; научатся, работая с оптическими приборами – микроскопами, получать цифровые изображения препаратов, самостоятельно готовить препараты для микроскопии, делать посевы, проводить первичную идентификацию микроорганизмов; приобретут навыки работы с живыми культурами бактерий и грибов.

Программа содержит теоретический материал, необходимый для усвоения, практические задания различных уровней сложности для закрепления изученного материала.

Данная Программа разработана на основе программ:

«Юный микробиолог» (разработчик Захарова Е.А., педагог дополнительного образования, ГБОУ Школа № 1352, Москва, 2016);

«Занимательная микробиология» (Департамент образования г. Москвы ГБОУ ДТДиМ «Интеллект», 2012);

«МикроМир» (разработчик Уварова В.И., педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДЮОЦ «Бутулинец», Валгусы, 2017).

Цель и задачи Программы

Цель: создать условия для освоения обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области микробиологии

Задачи:

Обучающие:

- стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности;
- расширить кругозор обучающихся в области биологических дисциплин;
- 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;
- совершенствовать навык выполнения и защиты самостоятельной исследовательской работы.

Развивающие:

- развить аналитические способности, память, внимание, наблюдательность;
- развить творческие способности обучающегося и потребность в самореализации;
- сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной и предпрофессиональной деятельности.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе;
- воспитать самопознание обучающимся своей личности, своих творческих способностей и возможностей;
- воспитать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность;

Развивать познавательные умения:

обозначать проблему, выдвигать гипотезу и варианты её решения;

Развивать регулятивные умения:

- творчески подходить к решению разнообразных задач;
- планировать свои действия для получения результата
- корректировать свои действия для преодоления ошибок

Развивать коммуникативные умения, навыки:

- работать в команде;
- проявлять уважительное отношение к собеседнику, соблюдать правила ведения диалога и дискуссии;
- создавать устные и письменные тексты (описание, рассуждение, повествование);

дискутировать и отстаивать свою точку зрения, умения слушать и слышать собеседника, оппонента

Категория обучающихся

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире микроорганизмов» рассчитана на контингент обучающихся 6-8-х классов (12-14 лет).

Прием на обучение по Программе не предполагает конкурсного отбора, происходит на основе предпочтений и запросов обучающегося и его родителей (законных представителей).

Срок реализации Программы, общее количество часов

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире микроорганизмов» рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 72 учебных часа.

Предельная наполняемость учебной группы составляет 15 человек. Такое количество обучающихся является оптимальным для организации учебной и экспериментальной деятельности.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Форма проведения учебных занятий – групповая.

Занятия по Программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного занятия 45 минут, включая непосредственно содержательный аспект в соответствии с учебно-тематическим планированием, а также с учётом организационных и заключительных моментов занятия. Перерыв между занятиями – 15 минут.

Основной принцип реализации Программы – сочетание различных видов учебно-творческой деятельности путем их частой смены.

Взаимосвязь с программой воспитания.

Программа разработана с учетом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий.

Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка.

Это проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;
- в возможности комплектования разновозрастных групп для организации профориентационной деятельности школьников, воспитательное значение которых отмечается в рабочей программе воспитания;
- в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается программой воспитания.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Результаты обучения

По окончании обучения обучающиеся будут

знать:

- историю развития микробиологии;
- строение на клеточном уровне представителей мира микроорганизмов;
- определения основных понятий микробиологии;
- способы диагностики и меры профилактики вирусных и бактериальных заболеваний растений, животных, человека;
- значение изученных микроорганизмов в природе и жизни человека.

уметь:

- работать с микроскопом и микропрепаратами, лабораторным оборудованием и инструментами;
- готовить лабораторные питательные среды;
- готовить культуры одноклеточных организмов;
- наблюдать и сравнивать результаты биологического эксперимента;
- схематически изображать исследуемые объекты
- понимать:
- ценность научного знания в процессе получения теоретических знаний по микробиологии

владеть:

- навыками выполнения и защиты самостоятельной исследовательской работы

иметь представления:

— о человеке как члене общества, о нравственно-этических нормах поведения и правилах межличностного общения

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**3.1. Учебный (тематический) план**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего Теория Практика	Всего Теория	Всего Практика	
	Введение в микробиологию	1	1		
1.	Микробиология. История науки	5	5		Тестирование
1.1	Донаучный (эвристический) этап развития микробиологии	1	1		
1.2	Морфологический этап развития микробиологии	1	1		
1.3	Физиологический (пастеровский) период развития микробиологии	1	1		
1.4	Иммунологический этап развития микробиологии	1	1		
1.5	Молекулярно-генетический этап развития микробиологии	1	1		
2.	Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов	8	2	6	Зачет
2.1	Основные методы культивирования микроорганизмов	4	1	3	Анализ выполненных лабораторных работ
2.2	Питательные среды для культивирования микроорганизмов	4	1	3	Анализ выполненных лабораторных работ
3.	Систематика микроорганизмов	1	1		Тестирование
4.	Морфология микроорганизмов	16	5	11	Зачет
4.1	Особенности строения бактериальной клетки	4	1	3	Анализ выполненных лабораторных работ

Раздел/месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 2		8							
Раздел 3			1						
Раздел 4			8	8					
Раздел 5					7	5			
Раздел 6						6			
Раздел 7							6		
Раздел 8								4	
Раздел 9									13
Итоговая аттестация									зачет
Всего	5 ч	8 ч	9 ч	8 ч	7 ч	11 ч	6 ч	4 ч	13 ч

Сроки прохождения аттестации

22-23 мая 2023 год

3.2. Содержание учебного (тематического) плана

Введение в микробиологию (1 ч.)

Теоретические занятия.

Предмет, задачи и значение микробиологии.

Микробиология на современном этапе. Профессии и специальности, связанные с микробиологией. История развития микробиологии, её достижения. Бактериологическая лаборатория. Её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование: применение, назначение, принцип работы. Цели и задачи Программы. Формы и методы работы. Организационные вопросы.

1. Микробиология. История науки (5 ч.)

1.1. Донаучный (эвристический) этап развития микробиологии

Теоретические занятия.

Подход Гиппократ. Гиппократ - автор обширного собрания из семи книг «Эпидемии». Джироламо Фракасторо - гипотеза о передаче инфекции маленькими тельцами, передающимися при контакте и сохраняющимися на вещах больного.

1.2. Морфологический этап развития микробиологии

Теоретические занятия. Конец XVII–середина XIX в.: открытие мира микроорганизмов, описание их внешнего вида, опыты по самозаражению с целью доказать инфекционную природу многих заболеваний. Левенгук Антони Ван - нидерландский натуралист, один из основоположников микроскопии. XVIII век - в микробиологии зародилась деонтология.

1.3. Физиологический (пастеровский) период развития микробиологии

Теоретические занятия. Конец XVIII - начало XX в. - начало научной микробиологии. Открытие большинства возбудителей инфекционных

заболеваний, вирусов, разработка микробной концепции болезней, изучение жизнедеятельности микробной клетки. Эдвард Дженнер - метод вакцинации. Начало борьбы с вирусными инфекциями. Луи Пастер - член Парижской академии наук, основоположник современной микробиологии и иммунологии, биотехнологии. Опровержение теории самозарождения микроорганизмов (1860). Метод пастеризации. 1883 г. - создание первого научно-исследовательского института микробиологии - Института Пастера. 1892 год - открытие Д.И. Ивановским царства вирусов (при изучении мозаичной болезни табака). Роберт Кох - один из основоположников современной бактериологии и эпидемиологии.

1.4. Иммунологический этап развития микробиологии

Теоретические занятия. Начало - середина XX в. И.И. Мечников - российский биолог и патолог, один из основоположников сравнительной патологии, эволюционной эмбриологии, иммунологии, создатель фагоцитарной теории иммунитета. 1929 г. А. Флеминг - открытие пенициллина. Начало эры антибиотикотерапии.

1.5. Молекулярно-генетический этап развития микробиологии

Теоретические занятия. Вторая половина XX века – расшифрована молекулярная структура бактерий и вирусов, строение и состав генома, структура факторов иммунной защиты. Успехи в борьбе с инфекционными болезнями новые пути и методы диагностики и терапии неинфекционных болезней, связанных с нарушением иммунной системы.

2. Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов (8 ч.)

2.1. Основные методы культивирования микроорганизмов

Теоретические занятия.

Методы посева материала на питательные среды. Культивирование микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов.

Практические занятия. Лабораторные работы. Подготовка посуды, изготовление ватно-марлевых пробок. Приготовление питательных сред.

2.2. Питательные среды для культивирования микроорганизмов

Теоретические занятия.

Основные среды для накопления биомассы микроорганизмов, способы их приготовления. Требования к питательной среде: полноценность, стерильность. Фасовка питательной среды.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Приготовление питательных сред. Определение количества бактерий. Выделение чистой культуры микроорганизмов.

3. Систематика микроорганизмов (1ч.)

Теоретические занятия.

Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов. Форма клетки бактерий (микрочастицы, диплококки, стрептококки, тетракокки, сарцины, стафилококки, бактерии, бациллы, клостридии, вибрионы, спирохеты).

4. Морфология микроорганизмов (15 ч.)

4.1. Особенности строения бактериальной клетки

Теоретические занятия.

Отличия бактерий от других клеток. Дополнительные органеллы бактерий: ворсинки, жгутики, капсулы. Механизм хранения и передачи наследственной информации. Свойства бактериальной клетки. Обмен веществ. Рост. Размножение. Генетически модифицированные организмы. Флуоресцирующий белок (GFP) бактерий.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Приготовление препаратов для микроскопирования.

4.2. Вирусы

Теоретические занятия.

История открытия вирусов. Вклад Д.И.

Ивановского в развитие вирусологии. Морфология вирусов. Фаги.

Использование фагов человеком. Заболевания, вызываемые вирусами (грипп, герпес, гепатит А, В, С и др.). Профилактика вирусных заболеваний.

4.3. Грибы

Теоретические занятия.

Уникальность строения грибов. Питание грибов. Размножение. Использование грибов в медицинских и хозяйственных целях. Патогенные грибы. Профилактика грибковых заболеваний человека. Использование человеком генетически модифицированных микроорганизмов для производства вакцин, фармацевтических препаратов, продуктов органического синтеза.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Приготовление культуры дрожжей и их микроскопирование. Контрольная закупка: определение сорта хлеба наиболее устойчивого к плесени.

4.4. Простейшие

Теоретические занятия.

Морфологические особенности представителей типа простейшие. Характеристика классов простейших. Болезни, вызываемые простейшими, их профилактика.

4.5. Микроскопические методы изучения морфологии микроорганизмов Теоретические занятия.

Приготовление разных видов микроскопических микропрепаратов. Приготовление питательной среды и выращивание на ней микроорганизмов. Выделение микроорганизмов из естественных субстратов. Влияние стерилизации и пастеризации на качество молока.

Практические занятия. Лабораторные работы: Приготовление мясо - пептонного бульона. Выделение микроорганизмов из естественных субстратов. Обнаружение бактерий в продуктах питания (на примере молока).

Работа с микроскопом. Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы. Фото- и видеосъемка микрообъектов. Определение

морфологии микроорганизмов в готовых окрашенных препаратах: формы и взаиморасположения клеток, наличие спор, капсул, жгутиков, включений и др. Микроскопия плесневых и дрожжеподобных грибов. Особенности строения бактериальной клетки на примере строения сенной палочки.

5. Физиология микроорганизмов (12 ч.)

5.1. Химический состав и физиология бактерий

Теоретические занятия. Химический состав. Дыхание микроорганизмов. Ферменты. Рост и размножение бактерий. Влияние химических, физических, биологических факторов на микроорганизмы. Стерильность. Методы стерилизации. Практические занятия. Лабораторные работы. Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от наличия питательных веществ в среде. Определение сахаролитических свойств микроорганизмов. Определение протеолитических свойств. Определение ферментативных свойств микроорганизмов с помощью тест-систем. Принцип идентификации бактерий.

5.2. Способы питания бактерий

Теоретические занятия.

Фотосинтез, хемосинтез, сапротрофы, паразиты, симбионты. Клубеньковые бактерии, особенности взаимодействия с растениями. Дыхание бактерий (аэробы, анаэробы). Особенности протекания обмена веществ у бактерий. Рост и размножение.

Практические занятия.

Лабораторные работы. «Изучение зависимости роста и размножения бактерий в зависимости от количества питательных веществ». «Рост микробных клеток на плотных и полужидких питательных средах».

5.3. Изучение метаболизма микроорганизмов

Теоретические занятия.

Выделение углекислого газа дрожжами. Рост микроорганизмов в прикрепленном состоянии. Образование биопленок. Бактериальная флуоресценция.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Выделение углекислого газа дрожжами. Образование биопленок. «Биосфера в банке (колонка Виноградского)». Флуоресценция псевдомонад в зависимости от присутствия железа в среде.

6. Экология микроорганизмов (6 ч.)

Теоретические занятия.

Микрофлора почвы. Взаимосвязи растений и микроорганизмов. Взаимоотношения микробов между собой почвенными животными. Образование перегноя.

Микрофлора воды. Микробиологическая оценка воды, её очистка. Микрофлора пищевых продуктов. Определение чистоты пищевых продуктов. Болезнетворные микроорганизмы пищевых продуктов и их уничтожение.

Микрофлора воздуха. Борьба за чистоту воздуха – важнейшее условие охраны окружающей среды.

Человеческий организм и бактерии. Микрофлора рта, кишечника, кожи, ее

роль. Дисбактериоз, причины возникновения и профилактика.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Общий микробиологический анализ почвы. Бактериологическое исследование воды. Просмотр микрофлоры молока. Определение числа бактерий в пастеризованном и сыром молоке. Количественный учёт микроорганизмов, встречающихся в воздухе. Экскурсия в СЭС или в лабораторию молочного завода.

7. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека (6 ч.)

Теоретические занятия.

Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения. Спиртовое брожение, вызываемое дрожжами и бактериями и его практическое значение. Молочнокислое брожение. Распространение молочнокислых бактерий в природе. Важнейшие молочнокислые бактерии. Применение молочнокислых бактерий в промышленности.

Биоповреждение технических объектов – как результат деятельности бактерий. Определение биоповреждения как явления. Бактерии – биоразрушители резины, лакокрасочных покрытий, горючего, древесины, бумаги, текстильных волокон, кожи. Защита от биоповреждений. Биогеотехнология и бактерии.

Практические занятия.

Лабораторные работы. Спиртовое брожение; обнаружение CO_2 , количества образовавшегося спирта; качественные реакции на этиловый спирт (с кристаллическим йодом, с двуххромовокислым калием). Микроскопирование клеток дрожжей. Микроскопирование молочнокислых бактерий; молочнокислое брожение, определение молочной кислоты, образовавшейся в результате данного брожения; проведение качественной реакции на присутствие молочной кислоты.

8. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы (4 ч.)

Теоретические занятия.

Физические факторы (температура, высушивание и др.). Химические факторы (рН-среды, действие разных веществ и др.). Биологические факторы (симбиоз, паразитизм, хищничество, антагонизм микробов).

Практические занятия.

Лабораторные работы. Разливка питательных сред. Посев, пересев микробов, получение чистых культур. Влияние растворов минеральных солей CuSO_4 и NaHCO_3 на микробиологическую активность почвы.

9. Проектно - исследовательская деятельность (13 ч.)

9.1. Теоретические основы проектно-исследовательской работы

Теоретические занятия.

Формулирование цели и задач исследования, разработка программы эксперимента. Основные требования к микробиологическому эксперименту. Микробиологические методы, позволяющие работать с культурой непатогенных бактерий. Рост колонии микроорганизмов. Обработка результатов эксперимента.

Планирование возможных дальнейших теоретических исследований на основе выводов.

9.2. Представление проектно-исследовательских работ. Подведение итогов

Практические занятия.

Выявление (видение) проблемы; постановка (формулирование) проблемы. Формулирование предмета как объекта исследования. Постановка цели; прояснение неясных вопросов. Формулирование гипотезы. Планирование и разработка учебных действий; выбор методов исследования; сбор данных (накопление фактов, наблюдений, доказательств); проведение исследования; анализ и синтез собранных данных; сопоставление полученных данных и умозаключений; обработка результатов; проверка гипотез. Подготовка, написание работы; структура текста; публичная защита. Составление плана текста работы. Написание чернового варианта текста работы. Обсуждение наработок. Внесение правок.

Теория успешного выступления для публики. План выступления. Подготовка презентации на основе выступления. Выступление с использованием презентации. Выступление с выполненными работами перед обучающимися группы на конкурсах и научно-практических конференциях.

4. ФОРМЫ И ВИДЫ КОНТРОЛЯ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

1. **входящий контроль** (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы);
2. **текущий контроль** (в течение всего срока реализации Программы);
3. **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.

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

Виды диагностик:

- 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;
- итоговый зачет.

Творческая работа (проект) оценивается положительно, если:

№	Критерий	Описание
1	Актуальность выбранной темы	Наличие обоснования проекта в современное время, которое предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий
2	Постановка цели и задач по выбранной теме	Обучающийся четко и однозначно формулирует цели, ставит задачи и прогнозирует результат.
3	Перспектива проекта	Обучающийся представляет проблему с разных точек зрения, видит варианты развития (совершенствования) работы
4	Определение плана деятельности	Определены возможные погрешности и сложности в исполнении методов исследования. Выбраны адекватные формы и методы решения проблемы исследования,
5	Полнота раскрытия темы проекта	Тема проекта раскрыта исчерпывающе, выводы соответствуют цели и автор продемонстрировал глубокие знания содержания, проектный продукт (материальный, творческий или информационный) соответствует цели
6	Соответствие требованиям оформления проекта или исследования (папка проекта, мультимедийная презентация, продукт проекта или реферат)	Элементы структуры проекта представлены полностью, оформление соответствует нормам
7	Стиль выступления, выразительность и яркость	Стиль выдержан, регламент не нарушен, речь логична, последовательна. Материал представлен ярко, эмоционально и заинтересовал аудиторию. Наблюдаются яркость, эмоциональность, выразительность, убедительность, взаимодействие с аудиторией, харизматичность. *Коллективная защита согласована и синхронна.
8	Самооценка	Обучающийся осуществляет адекватную самооценку деятельности и результата, взаимооценку деятельности в группе

Формы подведения итогов реализации Программы

Оценка результатов работы каждого обучающегося в конце учебного года производится в соответствии с таблицей критериев уровня освоения

программного материала.

Таблица

Уровни освоения Программы	Результат
<p>Высокий уровень освоения Программы</p>	<p>Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт</p>
<p>Средний уровень освоения Программы</p>	<p>Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки</p>
<p>Низкий уровень освоения Программы</p>	<p>Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям</p>

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации Программы

Для организации образовательной деятельности кабинет должен соответствовать Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СП2.4.3648-20.

Мебель трансформируемая, которую можно без труда передвигать, чтобы создавать зоны для различных видов деятельности.

Лабораторный кабинет.

Материалы: лабораторная посуда, бактериологические петли, автоматические пипетки, предметные и покровные стекла, концентраты питательных сред, наборы красителей для окраски микропрепаратов:

метиленовая синь.

Микробиологическое оборудование для проведения анализов.

Сушильный шкаф или его аналог.

Для полноценной и успешной реализации Программы необходимо следующее оборудование и методические материалы:

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

Результаты работы по Программе оформляются в виде учебно-исследовательских работ.

Методические особенности реализации Программы

Основной формой организации образовательной деятельности является аудиторное занятие.

Дидактические требования к занятию:

- четкое формулирование образовательных задач в целом и их составных элементов;
- определение оптимального содержания занятия в соответствии с требованиями Программы и целями занятия с учетом уровня подготовленности обучающихся;
- выбор наиболее рациональных приемов, методов и средств обучения, стимулирования и контроля, их оптимального воздействия на каждом этапе занятия;
- сочетание различных форм коллективной и индивидуальной работы на занятии, преемственность в изучении материала;
- создание ситуации успеха на занятии

При проектировании исследовательской деятельности учащихся в качестве основы берется модель и методология исследования, разработанная и принятая в сфере науки за последние несколько столетий:

- постановка проблемы;
- изучение теории, посвященной данной проблематике;
- подбор методик исследования и практическое овладение ими;
- сбор собственного материала;
- его анализ и обобщение;
- собственные выводы.

Практическая часть Программы предусматривает выполнение практических работ. Результаты, полученные в ходе выполнения практических заданий, используются обучающимися для выполнения исследовательских и проектных работ с последующим выступлением на научно-практических конференциях.

В дистанционном формате Программа может быть реализована с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Для этого необходимы следующие условия:

- каналы связи (для более комфортной связи рекомендуется 1 Мбит/с. на одного пользователя);
- компьютерное оборудование – могут использоваться практически любые достаточно современные компьютеры с установленной операционной системой, необходимым минимальным условием является наличие интернет - браузера и подключения к сети Интернет;
- периферийное оборудование (веб-камера, принтер, сканер, цифровой фотоаппарат);
- программное обеспечение: информационные инструменты в соответствии с возрастом обучающегося, программы общего назначения (текстовый редактор, редактор презентаций, графические редакторы и т.д.), специализированные программы

5.2. Кадровое обеспечение Программы.

Программу реализует учитель химии и биологии.

5.3. Учебно-методическое обеспечение Программы

При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, фото- и видеоматериалы, включая материалы доступные в МЭШ.

Список литературы для обучающихся

1. Бухар М.И. Популярно о микробиологии. – М.: Альпина Нон-фикшн, 2012. – 214 с.
2. Глязер Г. Драматическая медицина. Опыты врачей на себе. М.: Медиа, 2013. – 234 с.
3. Жданов В. М. Занимательная микробиология. - М.: Медиа, 2012. – 194 с.
4. Кенда М., Майер В. Невидимый мир вирусов. – М.: Медгиз, 2012. – 362 с.
5. Кривинский А.С., Смородинцев А.А. Мир микробов. – М.: Медиа, 2012. – 162 с.
6. Лункевич В.В. Занимательная биология. - Медиа, 2012. – 272 с.
7. Пикан В.В. Научное руководство по экспериментам в школе. – М.: НИИ школьных технологий, 2011. – 176 с.
8. Вентана-Граф, 2008. – 272 с.