

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и молодежной политики Владимирской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1
г. Лакинска Собинского района

ПРИНЯТО

Решение методического совета

Протокол № __8__

«_28_» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора №161/01-03

«31» августа 2023 г.

_____ Е. Ю. Семахин

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Микробиология для школьников»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: базовый

Составитель: Ячкула Алена Александровна
учитель биологии

2023 г.
г. Лакинск

СТРУКТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы... ..	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы.....	7
1.4. Планируемые результаты... ..	12
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы.....	15
2.3. Формы аттестации	15
2.4. Оценочные материалы.....	15
2.5. Методическое обеспечение.....	16
Раздел 3. Список литературы.....	17

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология для школьников» является программой естественно-научной направленности образовательного центра «Точка роста» в рамках нацпроекта «Образование» для учащихся 5-6 классов. Программа направлена на формирование знаний о микробиологии, биотехнологии, практическом применении человеком микроорганизмов. Реализация программы способствует развитию познавательного интереса к живому миру, развитию личности школьников, позволяет взглянуть на известные процессы получения многих продуктов с научной точки зрения, получить представление о практическом применении микроорганизмов в современном мире. На фоне глобальных явлений – пандемии, биологического применения микроорганизмов в недружественных целях, подобные знания могут быть пригодными для школьников для развития критического и научного мышления, служить в профориентационных целях.

Содержание программы включает теорию и практику естественно-научного образования и воспитания детей. Реализация программы позволит обучающимся получить систематизированное представление о микробиологии как важном подразделе биологических наук.

Особенностью программы является использование цифровой лаборатории по биологии и ученических микролабораторий в условиях естественно-научного Центра «Точка роста». Программа дополнительного образования «Микробиология для школьников» рассчитана на 36 академических часов.

Данная программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регламентирующими деятельность образовательных организаций и детских творческих объединений:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

4. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
10. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
11. Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года»

Актуальность

Актуальность программы состоит в том, что она позволяет выявить навыки взаимодействия с природными объектами, а также прививает ответственное отношение подрастающего поколения к окружающей среде и здоровью человека на ранних этапах становления личности ребёнка. Данный аспект позволяет наиболее полно воздействовать на

эмоциональной уровень личности, что способствует развитию гармоничных отношений с окружающей средой. Одним из направлений предлагаемого курса является проведение большого количества экспериментов по микробиологии, использования наглядного материала для изучения микромира, взаимосвязей в природе, изучения биоценозов и применения полученных знаний в практических целях, изучение возможностей для выбора профессии в будущем, а также развития как основных навыков школьника – логического и критического видов мышления, умение планировать деятельность (научный эксперимент), обработка данных, анализ полученных результатов, получение выводов, также и развитие гибких навыков – коммуникативные навыки, умение работать в команде, умение брать на себя ответственность, самодисциплина.

Направленность и уровень программы

Программа имеет естественно-научную направленность и базовый уровень освоения.

Адресат

Программа адресована детям от 11 до 13 лет. Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний). При зачислении в объединение проводится стартовая диагностика с целью выявления уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей. Программа рассчитана для одной разновозрастной группы. Разновозрастная группа из мальчиков и девочек в составе от 8-10 человек, но не более 15 человек.

Формы и методы обучения

Форма обучения по программе – очная. Большая часть учебного времени отводится на практические и самостоятельные работы учащихся с целью развития и закрепления исследовательской деятельности, работе с основным микробиологическим оборудованием и датчиками. Программа предполагает проведение занятий с применением разнообразных форм и методов работы (практические занятия и познавательные игры, упражнения, викторины, дидактические карточки, тесты, просмотр обучающих фильмов, использование постеров, моделирование, планирование и постановка

экспериментов). Все это дает возможность направленно воздействовать на личность воспитанников: тренировать память, развивать наблюдательность, мышление, обучать приемам самостоятельной учебной деятельности, способствовать развитию любознательности и интереса к предмету. Основными формами организации обучения по программе являются: индивидуальная форма организации обучения — индивидуальная работа; парная (выполнение задания парой, разноуровневые задания); коллективная (выполнение коллективных работ, игровые занятия, объяснение теоретического материала, знакомство с приемами техник, объяснение заданий).

Режим занятий

1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность занятий – 40 мин. Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части.

1.2. Цель и задачи программы.

1.2. Цель: Цель программы – формирование интереса к микробиологии через знакомство с микромиром, промышленной микробиологией и биотехнологией.

1.3. Задачи:

Обучающие:

- обучить оцениванию объектов природы комплексно, научить пониманию их значения для отдельных животных, видов, сообществ;
- дать знания о биотехнологии;
- обучить основам работы с биообъектами и методам работы с ними;
- дать знания об основах химических и физико-химических процессов, протекающих в клетках прокариот и возможностей применения полученных знаний во благо человечества в биореакторах, связанных с выделением и очисткой целевого продукта;
- обучить основам планирования, проведения теоретических и экспериментальных исследований, обработке полученных результатов и представлению их в форме, адекватной задаче;

- обучить способам поиска дополнительных сведений по интересующему вопросу в области биотехнологии и микробиологии, правилам написания небольшого реферативного сообщения, презентации полученных результатов.

Развивающие:

- развивать навыки представления и защиты своих творческих работ;
- развивать творческий потенциал и абстрактное мышление;
- развивать научный подход к реализации полученного задания;

Воспитательные:

- воспитывать бережное отношение к природным объектам;
- воспитывать ответственное отношение к порученному делу;
- воспитывать развитие практического мышления и развитие мягких навыков у школьников.

Метапредметные

- Сформировать активную исследовательскую позицию.

Развить:

- умение определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Предметные

По итогам обучения школьники будут

знать:

- основные сферы применения биотехнологических процессов;
- основные схемы и стадии биотехнологических процессов;

- как планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования, как обрабатывать полученные результаты и представлять их в форме, адекватной задаче;
- где и как можно получить дополнительные сведения по интересующему вопросу;
- правила написания небольшого реферативного сообщения, подготовки статьи или стенда;

уметь:

- использовать полученные знания и умения при выборе основных систем культивирования микроорганизмов, клеток животных и растений;
- оценивать целесообразность применения различных систем и условий для проведения основных биотехнологических процессов;
- выполнять (с помощью педагога или родителей) небольших реферативных работ;
- анализировать результаты экспериментов, формулировать выводы.
- использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования.

1.3. Содержание программы

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

		Всего	Теория	Практика
1.	Введение	5	3	2
1.1	Вводное занятие: проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности, по дорожной безопасности, правила поведения на занятиях.	1	1	0

1.2	Основы микробиологии. Структура микроорганизмов. Моделирование клетки бактерии.	2	1	1
1.3.	Понятие биотехнологии. Основные методы. Этические проблемы. Знакомство с микроскопом.	2	1	1
2.	Промышленная биотехнология	12	6	6
2.1	Биотопливо. Микроорганизмы-продуценты Биотоплива.	2	1	1
2.2	Микроорганизмы для защиты окружающей среды.	2	1	1
2.3	Микроорганизмы в сельском хозяйстве.	2	1	1
2.4.	Микроорганизмы и лесное хозяйство.	2	1	1
2.5.	Микроорганизмы и пищевая промышленность.	2	1	1
2.6.	Микроорганизмы и медицина.	2	1	1
3.	Основы биотехнологии	5	1	4
3.1	Общее представление о биореакторе. Выбор микроорганизмов – продуцентов.	2	1	2 Моделирование
3.2	Выращивание продуцента каротиноидов. Микроскопия. Анализ каротиноидов.	3	1	2
4.	Биология и профессии будущего	12	5	7
4.1	Медицинский лаборант и	1	0,5	0,5

	медицинский техник. Просмотр ознакомительного фильма, ролевая игра.			
4.2	Научный сотрудник Презентация учителя, ролевая игра.	1	0,5	0,5
4.3	Инженер-биомедик Презентация учителя, ролевая игра.	1	0,5	0,5
4.4	Биотехник. Презентация, ролевая игра учеников.	1	0,5	0,5
4.5	Биохимик и биофизик Презентация учителя, Ролевая игра	1	0,5	0,5
4.6	Химик-технолог Презентация учителя, ролевая игра	1	0,5	0,5
4.7	Зоолог и зообиолог Презентация учителя, ролевая игра. Работа с микроскопом.	2	0,5	1,5
4.8	Микробиолог Презентация, ролевая игра, работа с микроскопом и постоянной микроколлекцией	2	0,5	1,5
4.9	Консультант по генетическим вопросам Презентация, ролевая игра	1	0,5	0,5
4.10	Эпидемиолог Презентация, ролевая игра	1	0,5	0,5
5.	Итоговое занятие	2	1	1
5.1.	Защита презентаций (5-10 мин). Обсуждение курса.	2	1	1

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение

1.1. Вводное занятие (1 час)

Теория:

Проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности, по дорожной безопасности, правила поведения на занятиях.

1.2. Основы микробиологии. Строение микроорганизмов.

Теоретическая часть. Микробиология. История развития микробиологии: междисциплинарные исследования. Перспективы развития. Основные сферы применения микробиологии. Строение микроорганизмов.

Практическая часть. Создание модели бактерии с присущими ей органеллами и учетом особенностей строения клеточной стенки.

1.3. Понятие биотехнологии. Основные методы. Этические проблемы.

Теоретическая часть. Биотехнология – основные понятия и методы. Генная инженерия – безопасность, социальные, моральные и этические представления.

Практическая часть. Знакомство с микроскопом.

Тема 2. Промышленная микробиология

2.1. Биотопливо. Микроорганизмы-продуценты биотоплива

Теоретическая часть. Получение биотоплива. Глобальное потепление и значение ископаемых топлив. Фотосинтез – основной источник энергии. Биотопливо из биомассы. Биоэтанол. Биодизель. Биометан. Биоводород. Перспективы. Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое брожение.

Практическая часть. Изучение биоэтанола.

2.2. Микроорганизмы для защиты окружающей среды.

Теоретическая часть. Микробная экология. Очистка сточных вод. Компостирование. Биоремедиация. Устойчивость окружающей среды и чистые технологии. Биоутилизация углекислого газа на основе жизнедеятельности микроводорослей.

Практическая часть. Исследование жизнедеятельности фототрофных микроводорослей (прудовая или аквариумная вода в качестве образца).

2.3 Микроорганизмы в сельском хозяйстве.

Теоретическая часть. Прикладная микробиология в животноводстве и растениеводстве. Исследование кормовых добавок. Методы получения.

Практическая часть. Изучение молочнокислого брожения (на примере йогурта, изучение молочнокислой флоры).

2.4. Микроорганизмы и лесное хозяйство.

Теоретическая часть. Основные проблемы леса. Микробиологические методы защиты леса. Проблемы леса, фитопатогены. Нападение личинок изумрудной златки на ясени и вязы во Владимирской области и минирующей моли на конские каштаны в Подмосковном наукограде Пущино.

Практическая часть: Изучение фитопатогенов и способов борьбы с ними.

2.5. Микроорганизмы и пищевая промышленность.

Теоретическая часть. Продукты питания. Микроорганизмы как пища. Пищевые ферменты. Продукты питания, получаемые микробиологическим путем. Получение кисломолочных напитков. Осуществление молочнокислого брожения. Напитки брожения. Квас. Чайный гриб.

Практическая часть. Осуществление молочнокислого брожения на примере чайного гриба, изучение его строения.

2.6. Микроорганизмы и медицина

Теоретическая часть. Лекарственные препараты. Антибиотики. Вакцины.

Генная терапия. Промышленная генетика. Генная инженерия.

Потенциальные лабораторные риски генной инженерии.

Микробиологические производства лекарственных препаратов.

Микроорганизмы, применяемые для производства лекарств.

Практическая часть. Определение антибиотической активности на примере *E.coli* (презентация учителя). Беседа о вспышке пандемии Sars-Cov в мире, изучении и мерах борьбы с вирусами (коллективная работа).

Тема 3. Основы биотехнологии.

3.1. Общее представление о биореакторе. Выбор микроорганизмов – продуцентов.

Теоретическая часть. Биотехнология. Биотехнологические производства. Основные аппараты для биотехнологии. Принцип выбора бактерии-продуцента.

Практическая часть. Разработка технологической линии биотехнологического производств.

3.2. Принципы культивирования продуцента каротиноидов. Микроскопия. Анализ каротиноидов.

Теоретическая часть. Принципы культивирования дрожжей. Подбор условий культивирования (парциальное давление, температура, рН, кривые роста культуры). Значение каротиноидов в жизни человека и животных.

Практическая часть. Приготовление препарата для микроскопии. Анализ содержания каротиноидов в моркови и красных дрожжах.

Тема 4. Биология и профессии будущего

Тема 4.1. Медицинский лаборант и медтехник

Тема 4.2. Научный сотрудник

Тема 4.3. Инженер-биомедик

Тема 4.4. Биотехник

Тема 4.5. Биохимик и биофизик

Тема 4.6. Химик-технолог

Тема 4.7. Зоолог и зообиолог

Тема 4.8. Микробиолог

Тема 4.9. Консультант по генетическим вопросам

Тема 4.10. Эпидемиолог

Каждое занятие делят на две части: 15 минут – презентация учителя, 25 минут – **ролевая игра и беседа о значении профессии с учениками**, при необходимости подразумевается **работа с оборудованием**.

Каждая тема состоит из:

Теоретическая часть. Роль профессии в больницах, научных учреждениях. Обязанности. Оплата труда. Востребованность на рынке труда (презентация учителя).

Практическая часть. Командная ролевая игра. Обсуждение значения специальности для общества, науки, медицины.

Тема 5. Итоговое занятие

5.1 Защита презентаций (5-10 мин). Обсуждение результатов курса.
Вручение памятных призов учащимся.

1.4. Планируемые результаты

Личностные:

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных, творческих способностей;
- умение работать в команде, слышать поставленные цели и ставить перед собой адекватные целям задачи;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- профориентация учащихся во время прохождения курса;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам своего обучения.

Метапредметные:

- умение ставить цели и задачи, поиск средств их осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
 - уметь планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
 - приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и выбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
 - умение формулировать свои мысли, способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- б) освоение приемов действия в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

7) формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные:

Обучающийся получит следующие знания и умения:

- об основных сферах применения биотехнологических процессов;
- об основных схемах и стадиях биотехнологических процессов;
- как планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования, как обрабатывать полученные результаты и представлять их в форме, адекватной задаче;
- где и как можно получить дополнительные сведения по интересующему вопросу;
- правила написания небольшого реферативного сообщения;
- оценивать целесообразность применения различных систем и условий для проведения основных биотехнологических процессов;
- выполнять (с помощью педагога или родителей) небольших реферативных работ;
- анализировать результаты экспериментов, формулировать выводы.
- использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования.

Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1 Календарно-учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1	Сентябрь 2023	Май 2024	36	36	36	1 раз в неделю по 1 часу

2.2. Условия реализации программы

Материально-технические условия.

Оборудование учебного кабинета: рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением. Оборудование для проведения биологических экспериментов и химических опытов, мультимедийный проектор в кабинете, мультимедийная доска, МФУ (принтер, сканер, копир), цифровая лаборатория по биологии, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением, микроскопы с различным увеличением, чашки Петри стерильные, колбы конические, пробирки, пипетки, постоянные микробиологические препараты, покровные и предметные стекла;

Информационное обеспечение.

ОС: Linux; программное обеспечение для работы с цифровыми датчиками.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Теория:

- соответствие уровню теоретических знаний программных требований
- свобода восприятия теоретической информации
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии

Практика:

- соответствие уровню развития практических умений и навыков программным требованиям
- качество выполнения практических заданий

Развитие и воспитанность детей

- культура поведения
- творческое отношение к выполнению практических заданий

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов работы учащихся, участия в мероприятиях (конкурсах, акциях), активности обучающихся на занятиях и самостоятельного выполнения заданий

Формы проведения контроля и итоговой аттестации

- письменный опрос
- устный опрос
- дискуссия
- сообщения учащихся

- просмотр работ
- визуальное сопровождение (специализированное видео, плакаты, презентации)
- защита творческого проекта

Основным и приоритетным способом контроля уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

1. умение правильно организовать рабочее место;
2. соблюдение правил безопасной работы с материалами и инструментами;
3. качество выполненной практической работы;
4. самостоятельность.

Итоговая аттестация осуществляется путем представления и защиты своего проекта.

2.4. Методические материалы.

Образовательный процесс организовывается в очной форме. Основными методами обучения, в основе которых лежит способ организации занятий, являются: *словесный* – лекции, беседы, пояснения; *наглядный* – презентации, осмотр и исследование биологического материала; *практический* – сбор биологического материала, приготовление химических реактивов или биологических препаратов, постановка экспериментов; *частично-поисковый и проектный* – постановка научно-исследовательской проблемы и способов ее решения, получения продукта как результат научно-исследовательской деятельности в виде презентации, статьи, стенда. Формы организации образовательного процесса; индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

2.5 Список литературы.

Для педагога

1. Бабенко, В.Г. Биология: Материалы к урокам – экскурсиям./ .Г. Бабенко, Е.Ю. Зайцева, А.В. Пахневич, И.А. Савинов. М.: Изд-во НЦ ЭНАС,.2002. - 288 с.
2. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002. - 589 с., ил.

6. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с.

Для обучающихся:

1. Брем А. Жизнь животных. Самая важная и интересная информация, дополненная современными данными — М.: ООО «АСТ», 2009. — 384 с.: ил.
2. Альфред Брем. Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия; Издательство Эксмо, 2005 г. – 976 с.: ил.
3. Егорова Т.А. Е30. Основы биотехнологии, учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А.Егорова, С.М.Клунова, Е.А.Живухина. — 4-е изд., стер. 15 с.
4. Шлегель Г. (ред.), Ленгелер Й., Древис Г. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х тт. Т.1,2. 2005. 1152 с.