

Автономное образовательное учреждение
дополнительного образования Вологодской области
«Региональный центр дополнительного образования детей»
Центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
у детей и молодежи Вологодской области «Импульс»

УТВЕРЖДЕНО:

Решением Экспертного совета
Центра выявления, поддержки
и развития способностей и талантов
у детей и молодежи

Вологодской области

2022 г.

Протокол № 14

Председатель * О.Б. Проничева



**Дополнительная краткосрочная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Микробиология – первые шаги»**

Направленность программы: естественнонаучная

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: углубленный

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Автор-составитель:
Лысцева Алина Алексеевна,
педагог дополнительного образования
АОУ ДО ВО «Региональный центр
дополнительного образования детей»
структурное подразделение центр «Импульс»

Вологда
2022 г.

РАЗДЕЛ 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1. Пояснительная записка

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология – первые шаги» адресована учащимся 5-6 классов. Курс направлен на получение целостного представления о микроорганизмах, их значения в природе и жизни человека, а также на различные методы исследования микроскопических организмов. Роль микроорганизмов для природных процессов, для человека как биологического вида и для антропогенной деятельности людей вполне пересекается с ролью представителей макромира, таких как растения и животные, а где-то даже превосходит [6]. Изучение живых организмов, проведение на занятиях опытов с их участием, все это дает возможность к активизации познавательной деятельности школьников, к развитию экспериментальных умений и навыков, к укреплению связи теоретических и практических вопросов, а также в помощи с определением выбора профессии [8].

1.1 Актуальность программы

С каждым годом все большую актуальность набирают исследования связанные с изучением биологии и экологии. Вместе с этим появляются новые биотехнологии, например генетическая и клеточная инженерия, молекулярная биология, а также происходит увеличение числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причина которых - новые виды и варианты микроорганизмов. Микробиология – фундаментальная биологическая наука, изучающая строение и экологию микроорганизмов [2]. В наше время, в условиях изменяющейся биосферы, люди зачастую сталкиваются с новыми аспектами экологии микробов, поэтому контроль за окружающей средой невозможен без знаний микробиологии [11].

Таким образом, современному человеку необходимы знания о биологической безопасности. Люди должны понимать, что принимают в пищу, чем дышат и в какой среде живут, как защитить себя от патогенных микроорганизмов и обратить внимание на полезных.

Данный курс предполагает большое количество практических работ направленных на ознакомление с биологическими свойствами микроорганизмов разных видов, например простейшие, микроскопические грибы, бактерии. Учащиеся научатся работать с оптическими приборами – микроскопами, с готовыми микропрепаратами и самостоятельно готовить препараты для микроскопии [6].

Программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 1 сентября 2020 г. - Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся");
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года);
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Федеральные проекты «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р принята Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Положение о Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Вологодской области «Импульс».

1.2 Направленность и уровень программы

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология – первые шаги» имеет естественнонаучную направленность, помогает приобрести знания, умения необходимые для работы с оптическими приборами — микроскопами; самостоятельно готовить препараты для микроскопии, делать посевы, проводить первичную идентификацию микроорганизмов, а также приобретают навыки работы с живыми культурами бактерий и грибов [7].

Данная программа реализуется на углубленном уровне.

1.3 Отличительные особенности программы

Главным отличием программы является насыщенность и разнообразие лабораторного практикума, работа с большим количеством оборудования и реактивов, проведение экспериментальных работ. Помимо этого, приобретение знаний о природе бактерий, микроскопических грибов, водорослей и простейших, понимание роли бактерий в процессе эволюции и базовые знания микробиологии. Занятия позволяют повторить и углубить знания по определённым разделам биологии, сформировать практические навыки работы с микроскопом и развить исследовательские умения обучающихся [6], [11].

1.4 Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Микробиология – первые шаги» адресована школьникам в возрасте 10-12 лет и построена с учетом возрастных, психологических особенностей и уровня подготовки обучающихся.

1.5 Форма обучения

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология – первые шаги» реализуется в очной форме. Применение дистанционных технологий исключается.

1.6 Объем и срок освоения программы

Срок реализации дополнительной краткосрочной общеобразовательной общеразвивающей программы «Микробиология – первые шаги» составляет 1 год (всего 136 часов), занятия проводятся 2 раза в неделю.

РАЗДЕЛ 2 «ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ»

2.1 Цель программы

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология – первые шаги» ориентирована на получение теоретических знаний, практических навыков в области микробиологии; расширение кругозора учащихся о мельчайших представителях живого мира в процессе выполнения теоретико-экспериментальных заданий.

2.2 Задачи программы:

Личностные задачи

- осознавать значение теоретических знаний по микробиологии для практической деятельности человека;
- расширить кругозор обучающихся;
- повысить мотивацию активной познавательной деятельности обучающихся, творчество и самостоятельность в решении научных и практических задач;
- классифицировать, структурировать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую, делать выводы.

Метапредметные задачи

- критически оценивать и интерпретировать биологическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях, с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции.

Предметные задачи

- выполнять опыты, пользоваться химической посудой, реактивами и приборами;
- изучать строение на клеточном уровне представителей различных царств: бактерий, растений, животных и грибов, научить готовить культуры одноклеточных организмов;
- формировать практические навыки работы со световым микроскопом и лабораторным оборудованием;

- знать правила техники безопасности при работе в химической и биологической лаборатории;

- развивать исследовательские умения обучающихся;

- уметь самостоятельно готовить микропрепараты;

- уметь правильно производить посев и выращивание бактерий, микроскопических грибов, водорослей и одноклеточных животных.

РАЗДЕЛ 3 «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

3.1 Учебный план

| Наименование темы | Количество часов | | | Форма аттестации / контроля |
|--|------------------|----------|-------|---------------------------------------|
| | теория | практика | всего | |
| Введение | 2 | 2 | 4 | Текущий контроль |
| От микроскопа до микробиологии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Устройство микроскопа и правила работы с ним | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Приготовление микропрепаратов | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Микромир аквариума | - | 4 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Строение бактериальной, растительной и животной клеток | 4 | - | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Бактерии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Значение бактерий в жизни человека | 4 | - | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Роль бактерий в биосфере | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Посев и наблюдение за ростом бактерий | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Бактерии картофельной палочки | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Бактерии сенной палочки | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Молочнокислое брожение | - | 4 | 4 | Практическая работа |

| | | | | |
|--|---|---|---|---------------------------------------|
| Использование бактерий в биотехнологии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Плесневые грибы | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Значение плесневых грибов | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Мукор | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Пеницилл | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Спиртовое брожение, возбуждаемое дрожжами | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Грибы — паразиты животных и человека | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Использование грибов в биотехнологии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Водоросли | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Лишайники | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Одноклеточные животные | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Изучение простейших | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Реакция простейших на действие различных раздражителей | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Микроскопические животные | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------------|---------------------------------------|
| Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Микроорганизмы в биосфере и в сообществах | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Роль микроорганизмов в генетической инженерии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Направления использования микроорганизмов в генетической инженерии | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Вирусы - вредное вещество | 2 | 2 | 4 | Лабораторная работа, текущий контроль |
| Подведение итогов | - | 4 | 4 | Практическая работа |
| Итого: | 44 | 92 | 136 часа | |

3.2 Содержание

1. Введение

Организация рабочего места. Правила поведения на занятиях. Техника безопасности в химической и биологической лаборатории. Микробиология как наука. Предмет микробиологии, объекты и методы исследований.

2. От микроскопа до микробиологии

История открытия микроскопа. Зарождение науки микробиологии. Этапы развития микробиологии. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов. Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия.

3. Устройство микроскопа и правила работы с ним

Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.

4. Приготовление микропрепаратов

Правила приготовления микропрепаратов. Приготовление микропрепаратов различных овощей (лук, картофель, свекла, огурец) и фруктов (апельсин, киви, яблоко, виноград).

5. Микромир аквариума

Разнообразие микроорганизмов и мест где они обитают. Где искать микробов для рассматривания. Сбор проб воды из аквариума. Рассмотреть пробы воды под микроскопом.

6. Строение бактериальной, растительной и животной клеток

Рассмотреть микропрепараты животной, растительной, грибной и бактериальной клеток. Изучить особенности их строения [5].

Раздел 2.

7. Бактерии

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

8. Значение бактерий в жизни человека

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

9. Роль бактерий в биосфере

Бактерии гниения – минерализация органических веществ; бактерии почвенные – почвообразование; бактерии азотфиксирующие – обогащение почвы азотом; цианобактерии.

10. Посев и наблюдение за ростом бактерий

Выращивание определенного вида микроорганизма, или смеси разных микроорганизмов на искусственных или естественных субстратах.

11. Бактерии картофельной палочки

Способ выращивания культуры картофельной палочки.

12. Бактерии сенной палочки

Приготовление сеного настоя, выращивание культуры Сенной палочки и изучение её под микроскопом.

13. Молочнокислое брожение

Бактерии — возбудители молочнокислого брожения.

14. Использование бактерий в биотехнологии

Бактерии — продуценты аминокислот, белков, витаминов, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений [9].

15. Плесневые грибы

Грибы представители особого царства живой природы. Признаки грибов. Классификация грибов Особенности плесневых грибов [5].

16. Значение плесневых грибов

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

17. Мукор

Особенности строения и жизнедеятельности муко́ра. Выращивание белой плесени муко́ра [5].

18. Пеницилл

Строение плесневого гриба пеницилла, его применение.

19. Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов

Условия появления и развития плесени. Влияние влажности на рост и развитие грибов. Влияние низких температур на рост и развитие грибов. Влияние химических факторов на рост и развитие плесневых грибов [12].

20. Спиртовое брожение, возбуждаемое дрожжами

Дрожжевые грибы — возбудители спиртового брожения. Строение дрожжей.

21. Грибы — паразиты животных и человека

Пути распространения зоопатогенных грибов. Токсины грибов и вызываемые ими отравления. Важнейшие микозы животных и человека, их профилактика.

22. Использование грибов в биотехнологии

Грибы — продуценты витаминов, ферментов, белков, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений. Культивирование съедобных грибов (грибоводство).

23. Водоросли

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

24. Лишайники

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

25. Одноклеточные животные

Классификация одноклеточных представителей царства животных. Особенности строения и жизнедеятельности простейших. Способы передвижения. Раздражимость. Простейшие одноклеточные животные – обитатели водной среды, возбудители заболеваний человека и животных. Простейшие – симбионты [9].

26. Изучение простейших

Изучение простейших одноклеточных организмов в сенном настое. Внешнее строение клеток простейших. Изучение поведения простейших.

27. Реакция простейших на действие различных раздражителей

Простейшие реагируют на пищевые, химические, термические, световые раздражения. Исследовать реакцию простейших на раздражители.

28. Микроскопические животные

Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. Важнейшие систематические группы простейших и их представители.

29. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе

Круговорот азота. Распространение микроорганизмов в природе, сообществах микробов различных объектов окружающей среды: почвы, воздуха, воды [3].

30. Микроорганизмы в биосфере и в сообществах

Микробное разнообразие в природных нишах. Взаимодействие микроорганизмов с животными и растениями и грибами. Микрофлора организма животных и человека.

31. Роль микроорганизмов в генетической инженерии

Генетическая инженерия — направление новейшей биотехнологии; ее предмет, объекты и методы исследований. Микроорганизмы как источник ферментов, необходимых для генно-инженерных разработок [1].

32. Направления использования микроорганизмов в генетической инженерии

Использование микроорганизмов в качестве носителей (векторов) генетической информации. Микроорганизмы как доноры и реципиенты целевых генов. Генно-инженерные разработки на основе микроорганизмов и их использование в сельском хозяйстве, промышленности, медицине [1].

33. Вирусы - вредное вещество

Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни. Взаимоотношения вируса и клетки-хозяина. Методы обнаружения вирусов. Вирусы — паразиты бактерий (бактериофаги). Вирусы растений и вызываемые ими болезни. Вирусы животных и вызываемые ими болезни. Вирусы человека и вызываемые ими болезни [4].

34. Подведение итогов.

Защита индивидуальных проектов.

3.3 Планируемые результаты

Личностные результаты

- умение осознавать значение теоретических знаний по микробиологии для практической деятельности человека;

- умение повышать мотивацию активной познавательной деятельности обучающихся, творчество и самостоятельность в решении научных и практических задач;

- умение классифицировать, структурировать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую, делать выводы.

Метапредметные результаты

- научиться критически оценивать и интерпретировать биологическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях, с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции.

Предметные результаты

- умение выполнять опыты, пользоваться химической посудой, реактивами и приборами;

- умение изучать строение на клеточном уровне представителей различных царств: бактерий, растений, животных и грибов, научить готовить культуры одноклеточных организмов;

- умение формировать практические навыки работы со световым микроскопом и лабораторным оборудованием;

- освоить правила техники безопасности при работе в химической и биологической лаборатории;

- умение развивать исследовательские умения обучающихся;

- умение самостоятельно готовить микропрепараты;

- умение правильно производить посев и выращивание бактерий, микроскопических грибов, водорослей и одноклеточных животных.

3.4 Способы проверки знаний и формы подведения итогов

Диагностика освоения обучающимися дополнительной краткосрочной общеобразовательной общеразвивающей программы «Микробиология – первые шаги» осуществляется в форме текущего контроля, лабораторных работ, практических работ, подготовка презентаций, а также написания индивидуальных проектов.

РАЗДЕЛ 4 «КОМПЛЕКС ФОРМ АТТЕСТАЦИИ»

4.1 Формы аттестации

4.1.1 Формы отслеживания и фиксации результатов

Занятия проводятся в форме групповой работы.

4.2 Оценочные материалы

Для проведения форм аттестации обучающихся преподаватель готовит пакет документов, включающий в себя:

- устный опрос школьников по теме занятия (текущий контроль) с выставлением соответствующих оценок в журнал посещаемости;
- практические работы с последующей оценкой уровня освоения пройденного материала в течение нескольких занятий;
- презентации по предложенным темам для закрепления пройденного материала по различным темам занятий;
- индивидуальные проекты в качестве итогового занятия и обобщения материала пройденного за весь период обучения.

РАЗДЕЛ 5 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

5.1 Условия реализации программы

5.1.1 Материально-техническое обеспечение программы

Обучение проводится в специально оборудованных химической и биологической лабораториях с использованием современного мультимедийного оборудования и материального фонда на основе химической посуды, химических реактивов, различного лабораторного оборудования, а также вспомогательных материалов (таблицы строения живых организмов, готовые микропрепараты, видеофильмы).

5.2 Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогическим работником, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями.

5.3 Информационно-методическое обеспечение

Методическое обеспечение краткосрочной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы направлено на формирование способностей к самообразованию и саморазвитию, осуществление выбора и принятие решений. Оно основано на следующих принципах:

- обеспечение программы методическими видами продукции (беседа со школьниками по типу «вопрос-ответ»);
- рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т. д.;
- дидактический и лекционный материалы.

Информационное обеспечение краткосрочной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предусматривает обеспечение учебно-воспитательного процесса таким количеством оборудования, инвентаря и мест выполнения учебных заданий, которое гарантировало бы полноценное решение

всего комплекса задач при оптимальной плотности занятий. Оно основано на следующих принципах:

- обеспечение программы химической посудой, необходимой для проведения лабораторных и практических работ: пробирки, пробиркодержатели, штативы для пробирок, спиртовки, химические стаканы разного объема, стеклянные палочки, стеклянные трубочки, шпатели, кристаллизаторы, электрические плитки, асбестовые сетки, водяная баня, чашки петри, лабораторные цилиндры, микробиологические петли и иглы, лабораторные ножницы;

- обеспечение программы лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения лабораторных и практических работ:

- * микроскопы,
- * электрические плиты,
- * водяная баня.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бондаренко, Н.В. Биологическая защита растений: учебник для студентов вузов / Н. В. Бондаренко. — Москва: Агропромиздат, 1986. — 464 с.
2. Вавилов И. И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям / И. И. Вавилов. — Москва: Наука, 1986. — 376 с.
3. Власов Ю. И. Сельскохозяйственная вирусология / Ю. И. Власов, Э. И. Ларина. — Москва: Колос, 1982. — 646 с.
4. Воробьев, А. А. Медицинская и санитарная микробиология: учебник для студентов вузов / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошей. — Москва: Академия, 2003. — 580 с.
5. Гельцер, Ф. Ю. Симбиоз с микроорганизмами — основа жизни растений / Ф. Ю. Гельцер. - Москва: Изд-во МСХА, 1990. — 899 с.
6. Дикий, И. Л. Микробиология. Руководство к лабораторным занятиям / И. Л. Дикий. — Москва: Професионал, 2004. — 324 с.
7. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособ. для высш. пед. учеб. Заведений / Т. А. Егорова, С. М. Клунова. — Москва: Академия, 2003. 470 с.
8. Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для студентов вузов / В. Т. Емцев. — Москва: Дрофа, 2006. — 480 с.
9. Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г. Звягинцев. — Москва: Изд-во МГУ, 1987. — 762 с.
10. Карелин, А. И. Словарь ветеринарных, зоогигиенических и санитарных терминов / А. И. Карелин. — Мосва: Агропромиздат, 1990. — 155 с.
11. Коэсевин, П. А. Микробные популяции в природе / П. А. Коэсевин. — Москва: Изд-во МГУ, 1989. — 320 с.
12. Мюллер, Э. Микология / пер. с нем / Э. Мюллер, В. Лёффлер. — Москва: Мир, 1995. — 551 с.