

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Полевского городского округа  
«Политехнический лицей № 21 «Эрудит»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
педагогического совета

Протокол № 7

от «30» 08 2020 года

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по ВР

О.П. Колясникова

от «30» 08 2020 года

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

Л.В. Высоцкая

Приказ № 643

от «03» 09 2020 год



**«В МИРЕ МИКРООРГАНИЗМОВ.  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ»**  
*(Естественно - научная направленность)*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа для учащихся 11-12 лет.

Срок реализации 9 месяцев.

Г. Полевской

ПАСПОРТ  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
естественно – научной направленности  
**«В мире микроорганизмов. Лабораторный практикум.»**

|                                                                                   |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Составитель программы                                                             | Бурмасова Ольга Петровна– учитель биологии |
| По степени авторского вклада                                                      | Модифицированная                           |
| Направленность                                                                    | Естественно - научная                      |
| По уровню усвоения содержания программы и организации педагогической деятельности | Надпредметная                              |
| По уровню освоения теоретического материала                                       | Профессионально – ориентированная          |
| По форме организации детских формирований                                         | Групповая                                  |
| По возрасту обучения детей                                                        | 11-12 лет                                  |
| По срокам реализации                                                              | 9 месяцев                                  |
| По масштабу                                                                       | Учрежденческая                             |
| По контингенту                                                                    | Общая                                      |
| По степени реализации программы                                                   | Полностью                                  |
| Год составления ( дополнения) программы                                           | 2020 год                                   |

Срок реализации программы – 9 месяцев.

Рабочая программа по естественно – научной направленности  
для учащихся 11 - 12 лет.

**1. *Общеразвивающая рабочая программа дополнительного образования «В мире микроорганизмов. Лабораторный практикум.» составлена на основе нормативно-правовой базы:***

- Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ, 29.12.
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373, зарегистрирован в Минюсте России 22 декабря 2009 г., регистрационный номер 17785) с изменениями (утверждены приказом Минобрнауки России от 26 ноября 2010 г. № 1241, зарегистрированы в Минюсте России 4 февраля 2011 г., регистрационный номер 19707);
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4.09.2014 г. №1726-р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N 996-р)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. N 1008)
- Методические рекомендации по развитию дополнительного образования детей в общеобразовательных учреждениях (Приложение к письму Минобрнауки РФ от 11.06.2002 г. № 30-51/433/16;
- Федеральные требования к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений (утверждены приказом Минобрнауки России от 4 октября 2010 г. № 986, зарегистрированы в Минюсте России 3 февраля 2011 г., регистрационный номер 19682);
- СанПиН 2.4.2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189, зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., регистрационный номер 19993);

- эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования СанПиН 2.4.4.1251-03» (утверждены постановлением Главного гос. санитарного врача Российской Федерации от 3 апреля 2003 г. № 27, зарегистрированы в Минюсте России 27 мая 2003 г., р.н. 4594;
- Федеральные требования к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников (утверждены приказом Минобрнауки России от 28 декабря 2010 г. № 2106, зарегистрированы в Минюсте России 2 февраля 2011 г., регистрационный номер 19676).
- Программы естественно - научного воспитания российских школьников.
- Требования к условиям реализации основной образовательной программы начального общего образования (гигиенические требования)
- Методические материалы по организации внеурочной деятельности в образовательных учреждениях, реализующих общеобразовательные программы начального общего образования.
- Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Политехнический лицей №21 «Эрудит», утвержденного приказом начальника органа местного самоуправления Управление образованием Полевского городского округа 126-Д от 03.06.2015 года;

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для кружка естественно – технической направленности «В мире микроорганизмов. Лабораторный практикум» МАОУ «Политехнический лицей №21 «Эрудит». Данная программа является программой дополнительного образования. Рабочая программа составлена 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).

К занятиям привлекаются ребята в возрасте 11-12 лет. Весь учебный материал программы распределён в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков.

Программа рассчитана на 35 часов в год (1 часа в неделю) и реализуется в течение 35 учебных недель.

## **2. Актуальность, педагогическая целесообразность.**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «В мире микроорганизмов. Лабораторный практикум» (далее - Программа) имеет **естественно-научную 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.

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.

Предлагаемая Программа 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 рекомендована для использования в системе дополнительного образования, для формирования у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности.

### **3. Цель и задачи программы.**

Цель Программы - дать теоретические знания и практические навыки в области микробиологии; стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности у обучающихся.

#### **Задачи**

##### *Обучающие:*

- 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;
- создать условия для успешной социализации обучающихся путем организации комфортной психологической обстановки, атмосферы взаимного уважения, интереса и доверия.

### **4. Планируемые результаты**

К концу обучения по Программе 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.

К концу обучения по Программе обучающиеся будут **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.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

| №<br>п/п  | Название<br>разделов, тем                                     | Количество часов |          |          | Формы<br>контроля |
|-----------|---------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|-------------------|
|           |                                                               | Всего            | Теория   | Практика |                   |
|           | <b>Введение в микробиологию</b>                               | <b>1</b>         | <b>1</b> |          |                   |
| <b>1.</b> | <b>Микробиология. История науки</b>                           | <b>5</b>         | <b>5</b> |          | 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        |          |                   |
| <b>2.</b> | <b>Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов</b> | <b>2</b>         | <b>1</b> | <b>1</b> | Зачётная работа   |
| 2.1.      | Основные методы                                               | 1                | 1        |          | Анализ            |

|      |                                                             |    |   |   |                                       |
|------|-------------------------------------------------------------|----|---|---|---------------------------------------|
|      | культивирования микроорганизмов                             |    |   |   | выполненных лабораторных работ        |
| 2.2. | Питательные среды для культивирования микроорганизмов       | 1  |   | 1 | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 3.   | <b>Систематика микроорганизмов</b>                          | 1  | 1 |   | Тестирование                          |
| 4.   | <b>Морфология микроорганизмов</b>                           | 5  | 1 | 4 | Зачётная работа                       |
| 4.1. | Особенности строения                                        | 1  | 1 |   | Анализ                                |
| 4.2. | Вирусы                                                      | 1  |   | 1 | Тестирование                          |
| 4.3. | Грибы                                                       | 1  |   | 1 | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 4.4. | Простейшие                                                  | 1  |   | 1 | Тестирование                          |
| 4.5. | Микроскопические методы изучения морфологии микроорганизмов | 1  |   | 1 | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 5.   | <b>Физиология микроорганизмов</b>                           | 3  | 1 | 2 | Зачётная работа                       |
| 5.1. | Химический состав и физиология бактерий                     | 1  | 1 |   | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 5.2. | Способы питания бактерий                                    | 1  |   | 1 | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 5.3  | Изучение метаболизма микроорганизмов                        | 1  |   | 1 | Анализ выполненных лабораторных работ |
| 6.   | <b>Экология микроорганизмов</b>                             | 1  |   | 1 | Зачётная работа                       |
| 7.   | <b>Роль микроорганизмов в природе и жизни человека</b>      | 2  | 1 | 1 | Зачётная работа                       |
| 8.   | <b>Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы</b>  | 4  | 2 | 2 | Зачётная работа                       |
| 9.   | <b>Проектно - исследовательская деятельность</b>            | 11 | 2 | 9 |                                       |
| 9.1. | Теоретические основы проектно-исследовательской работы      | 2  | 1 | 1 | Опрос                                 |
| 9.2. | Представление проектно-исследовательских                    | 9  | 1 | 8 | Итоговая аттестация                   |



|             |                             |    |    |    |  |
|-------------|-----------------------------|----|----|----|--|
|             | работ. Подведение<br>итогов |    |    |    |  |
| Всего часов |                             | 35 | 15 | 20 |  |

## 5. 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. 9

## **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 (2 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 (1 ч.)**

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

## **4. Морфология микроорганизмов (5 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. Микроскопия в тёмном поле и фазовом контрасте.

#### **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. Меры предупреждения заболевания СПИДом.

#### **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 (3 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 (1 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 (2 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. Маслянокислое брожение.

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. Использование бактерий в горнодобывающей промышленности, выщелачивании металлов, обессеривании углей, борьбе с метаном в угольных шахтах, повышении нефтеотдачи пластов.

Генная инженерия и практическая микробиология. Производство ферментов, углеводов. Инженерная энзимология, синтез аминокислот.

### ***Практические занятия.***

**Лабораторные работы.** Спиртовое брожение; обнаружение CO<sub>2</sub>, 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.

Маслянокислое брожение, микроскопирование маслянокислых бактерий.

## **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<sub>4</sub> и NaHCO<sub>3</sub> на микробиологическую активность почвы.

## **9. Проектно - исследовательская деятельность (11 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.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить ответственность и заинтересованность обучающихся в усвоении материала. 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;
- итоговая аттестация.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Методическое обеспечение реализации Программы**

В ходе обучения по Программе используются:

- учебные пособия по микробиологии, микрoэкологии, 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 научно-исследовательских работ.

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

- 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.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы, используемой при написании Программы**

1. Аристовский В.М. Учебник медицинской микробиологии. – М.: Медиа, 2012. – 540 с.
2. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: Учебник. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 736 с.
3. Бурместер Г.Р. Наглядная иммунология. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
4. Виноградский С.Н. Микробиология почвы: проблемы и методы. – М.: Медиа, 2012. – 896 с.
5. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е. Основы общей микробиологии, иммунологии и вирусологии. – М.: Медицина, 2008. – 64 с.
6. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. – М.: МИА, 2012. - 704 с.
7. Воробьев А.А., Быков А.С. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для студентов медицинских вузов. – М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – 272 с.
8. Галун Л.А., Микулович Л.С. и др. Микробиология. – М.: ИВЦ Минфина, 2012. -288 с.
9. Громов Б.В. Строение бактерий. – Л., ЛГУ, 1985.
10. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л., ЛГУ, 1989
11. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М.: МГУ, 2003.
12. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 208 с.
13. Ермилова Е.В., Залуцкая Ж.М., Лапина Т.В. Подвижность и поведение микроорганизмов. – СПб. Издательство С-Петер. Университета, 2004 – 192 с.
14. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология. – М.: Колос, 2003, – 432
15. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. – М.: СпецЛит, 2012. – 759 с.
16. Красюк А. Почвы и их исследование в природе. – М.: Медиа, 2012. - 296 с.
17. Лабинская А.С., Волина Е.Г. Руководство по медицинской микробиологии. Общая санитарная микробиология. Книга 1. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 1080 с.



18. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – М.: ИРПО, Академия, 2000. – 132 с.
19. Мудрецова-Висс К.А., Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена: учеб. для вузов. 7-е изд. – М.: ИД «Деловая литература», 2001. – 388 с.
20. Нестерова Е.Н. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие. Брянск. гос. инженер. - технол. акад. – Брянск, 2011. – 198 с.
21. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Academia, 2012. – 384 с.
22. Нетрусова А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н, Котова И.Б., Семенова Е.В. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Биология», – М.: Академия, 2005. – 276 с.
23. Омелянский В.Л. Практическое руководство по микробиологии. – М.: Медиа, 2012. – 433 с.
24. Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г. и др., Руководство к практическим занятиям по микробиологии под редакцией Егорова Н.С. - третье издание переработанное и дополненное// – М.: Издательство МГУ, 1995г. – 224с.
25. Поздязев О.К., Покровский В.И. Медицинская микробиология (4-ое издание). – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 768 с.
26. Резников А.А. Методы анализа природных вод. – М.: Медиа, 2012, 487 с.
27. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология (перевод с английского). – М.: Мир, 2000, – 581с.
28. Смирнов И.А., Евсенко М.С. Тайны микробиологии. Царство грибов. Руководство для родителей и руководителей микробиологических кружков/ под общей редакцией Жилина Д.М. – М.: МГИУ, 2009. – 91с.
29. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. – М.: 2007. – 415 с.
30. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2008. – 496 с.
31. Шапиро Я. С. Микробиология 10-11 классы/Серия: Библиотека элективных курсов. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.

#### **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.