

**Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

**1.1 Пояснительная записка**

**Актуальность программы.** В современном мире огромная роль отводится науке биологии, и в частности, ее разделу – биотехнологии. Развитие этой отрасли является важным направлением развития экономики. Уже сейчас на территории нашего региона активно развиваются отрасли и сферы, связанные с биотехнологией: лечебное дело, фармацевтика, биомедицина. В высших учебных заведениях области открыты специальности и программы по подготовке специалистов в данных сферах. В связи с этим, считаем необходимым развивать дополнительное образование детей в этом направлении.

Важной задачей дополнительного образования является повышение интереса обучающихся к данной области знаний, развитие первичных навыков работы в биологических и биотехнологических лабораториях, подготовка будущих абитуриентов ВУЗов.

 Говоря об актуальности биотехнологического образования, надо не забывать, что оно дает не только подготовку соответствующих абитуриентов, но и расширяет общебиологический кругозор обучающихся, повышает мотивацию к учению, как таковому и развивает познавательный интерес с области биологических дисциплин.

 **Направленность программы** – естественнонаучная.

**Язык реализации программы**: государственный язык РФ-русский.

**Уровень освоения:** стартовый.

**Адресат Программы.** Программа разработана для обучающихся в возрасте 12-15 лет.

**Особенности организации образовательного процесса:**

Набор и зачисление в группы осуществляется через портал Персонифицированного дополнительного образования <https://25.pfdo.ru/> на основании личного заявления обучающегося или родителя (законного представителя) обучающегося, не достигшего возраста 14 лет.

Срок освоения программы – 1 год.

Объём программы – 68 часов.

Учебная нагрузка (в неделю) - 2 академических часа.

Продолжительность академического часа – 40 минут.

Количество человек в группе – от 10 до 12 человек.

 **1.2 Цель и задачи программы**

 **Цель программы:** создание условий для успешного освоения обучающимися практической составляющей биологии и основ исследовательской деятельности.

**Задачи программы:**

**Воспитательные:**

- воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему миру, к самому себе;

- способствовать формированию собственного мнения о фактах внедрения в повседневную жизнь;

- воспитать чувство товарищества, уважение к чужому мнению.

**Развивающие:**

- формирование приемов, умений и навыков по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности;

- развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия;

- развить креативное и системное мышление;

- развить умения управлять проектами и процессами.

**Обучающие:**

- сформировать умения проводить биологический эксперимент;

- сформировать навыки работы в области опытной, исследовательской и проектной деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с растениями, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов);

- освоить правила техники безопасности и получить специальные умения при проведении практических работ в лаборатории, умения обращаться с оборудованием лаборатории;

- сформировать умения работать с учебной, научно-популярной и справочной литературой, интернет-ресурсами, систематизировать материал, делать выводы;

- ознакомить с биотехнологиями для сельскохозяйственного производства.

**1.3 Содержание программы**

Учебный план

| №п\п | Название раздела и темы | Кол-во часов | Формы аттестации и контроля |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего | Теория | Практика |
|  | Введение. Общие сведения о биотехнологии | 4 | 2 | 2 | Тестирование/ наблюдение |
|  | Микроскоп – важнейший инструмент биолога | 4 | 1 | 3 | Тестирование/ просмотр рисунков, наблюдение |
|  | На встречу с клеткой | 28 | 10 | 18 | Тестирование/ наблюдение |
| 3.1 | Внутреннее строение клетки: органоиды | 5 | 2 | 3 | Тестирование/ наблюдение |
| 3.2 | Разнообразие клеток растений | 5 | 2 | 3 | Тестирование/ наблюдение |
| 3.3 | Выявление живых и мертвых растительных клеток при помощи окрашивания | 6 | 2 | 4 | Тестирование/ наблюдение |
| 3.4 | Оболочка клетки - плазматическая мембрана | 6 | 2 | 4 | Тестирование/ наблюдение |
| 3.5 | Основные свойства цитоплазмы. Движение цитоплазмы | 6 | 2 | 4 | Тестирование/ наблюдение |
|  | Микроорганизмы в биотехнологии | 14 | 6 | 8 | Коллоквиум/ наблюдение, просмотр записей |
|  | Биотехнология для сельскохозяйственного производства | 14 | 6 | 8 | Коллоквиум/ наблюдение, просмотр записей, тест |
|  | Итоговое занятие. Проектная деятельность | 4 | - | 2 | Защита проекта |
|  | **ИТОГО** | **68** | **25** | **43** |  |

**Содержание учебного плана**

1. **Раздел: Введение. Общие сведения о биотехнологии**

***Теория.*** История становления биотехнологии.Биотехнология как раздел биологии, связь биологии и технологии. Методы биотехнологии, ее значение и место в системе наук.

***Практика.***Тестирование, эвристическая беседа, работа с текстом.

1. **Раздел: Микроскоп – важнейший инструмент биолога**

***Теория.*** Принципы работы микроскопа в сравнении с человеческим глазом. Какие микроскопы бывают. Что можно и нельзя увидеть в наш микроскоп. Техника работы со стандартным оптическим микроскопом. Техника безопасности при работе в лаборатории.

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом) – индивидуальная и в мини-группах.Поисковое задание: самый большой микроскоп, самый дорогой микроскоп, наибольшее увеличение (сопоставление кратности с величинами, известными для макромира).

1. **Раздел: На встречу с клеткой**

***Теория.*** Клетка – единица строения живого. Наблюдение границ между клетками (оболочек) на примере эпидермы листа или кожицы лука. Разнообразие формы клеток (на готовых микропрепаратах и таблицах). Как связаны особенности формы клеток с местоположением ткани и образом жизни растения?

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом и готовыми микропрепаратами). Самостоятельное изготовление микропрепаратов эпидермы листа или кожицы лука. Формы и расположение и формы устьиц. Зарисовка объектов.

* 1. **Тема: Внутреннее строение клетки: органоиды**

***Теория.*** Ознакомление (актуализация знаний) с функциями клеточных структур.

***Практика.*** Моделирование клетки в виде объемного пособия или рисунка, аппликации. В зависимости от возраста (уровня подготовки) обучающихся используются различные игры.

* 1. **Тема: Разнообразие клеток растений**

***Теория.*** Разнообразие клеток растений. Форма и размеры клеток, клетки живые и мертвые.

***Практика.*** Практическая работа (с микроскопом и готовыми микропрепаратами, в зависимости от уровня подготовки может быть также самостоятельное изготовление микропрепаратов), эвристическая беседа. Рассмотрение различных клеток по форме и функциям на примере клеток среза стебля.

* 1. **Тема: Выявление живых и мертвых растительных клеток при помощи окрашивания**

***Теория.*** Живые и мертвые растительные клетки. Состояние растительных клеток с помощью их окрашивания.

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом и биологическими объектами), эвристическая беседа, рассказ.

* 1. **Тема: Оболочка клетки - плазматическая мембрана**

***Теория.*** Знакомство с плазмолизом и деплазмолизом. Сравнение проницаемости мембран живых и мертвых клеток по окрашиванию раствора пигментом. Поведение клетки в гипертонических и гипотонических растворах.

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом и биологическими объектами), эвристическая беседа, рассказ.

**3.5 Тема: Основные свойства цитоплазмы. Движение цитоплазмы**

***Теория.*** Основные свойства цитоплазмы. Движение цитоплазмы в растительных клетках (элодея, традесканция). Определение скорости движения цитоплазмы.

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом и готовыми микропрепаратами), эвристическая беседа, рассказ.

**3.4 Тема: Строение устьиц и механизм устьичных движений**

***Теория.*** Устьица одно из оригинальных приспособлений листа. Механизм работы устьиц растений. Как влияет высокая температура на движение устьиц?

***Практика.***Практическая работа (с микроскопом и готовыми микропрепаратами), эвристическая беседа, рассказ.

1. **Раздел: Микроорганизмы в биотехнологии**

***Теория.*** Микроорганизмы – это… Роль бактерий, грибов, водорослей, лишайников в жизни людей.

***Практика.*** Практическая работа (с микроскопом и готовыми микропрепаратами), эвристическая беседа, тест.

1. **Раздел: Биотехнология для сельскохозяйственного производства**

***Теория.*** Значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства. Бактериальные удобрения. Биотехнология и сохранение генофонда растений.

***Практика.*** Практическая работа. Тестирование.

1. **Раздел: Итоговое занятие. Проектная деятельность**

***Практика.*** Защита проекта.

**1.4. Планируемые результаты**

***Личностные результаты:***

- у обучающегося будет сформирована мотивация на экологическую социальную активность по сохранению и улучшению окружающего мира;

- обучающийся будет сознавать свою роль как гражданина и потребителя в повседневной жизни;

- обучающийся будет проявлять качества характера: дисциплинированность, трудолюбие самостоятельность, инициативность, ответственность при осуществлении поставленных задач программы.

***Метапредметные результаты:***

- у обучающегося сформируется критическое мышление;

- обучающийся будет уметь размышлять, опираясь на знание фактов, закономерностей науки; делать обоснованные выводы; принимать самостоятельные аргументированные решения;

- обучающийся усовершенствуют теорию и практику исследовательской деятельности:

 ✓ будет знать: структуру, методы и приёмы сбора и анализа информации, методики исследования;

 ✓ будет уметь: оформлять дневники наблюдений, составлять отчёты;

 ✓получит навыки: анализа и формулировки проблемы исследования, выдвижения гипотезы; процесса исследования; работы на специализированном оборудовании и в программных средах; обсуждения результатов исследований, оценивания результатов своей работы; подготовки докладов, презентаций и защиты исследовательских работ.

***Предметные результаты:***

- обучающийся приобретет умение проводить биологический эксперимент;

- обучающийся будет владеть навыками работы в области опытной, исследовательской и проектной деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с растениями, форм и методов его проведения);

- обучающийся будет знать правила техники безопасности;

- обучающийся будет уметь работать с оборудованием лаборатории;

- обучающийся будет уметь осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;

- обучающийся будет владеть проектной технологией для разработки и защиты индивидуальных проектов.

**РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**2.1 Условия реализации программы**

***1. Материально-техническое обеспечение:***

 Для реализации программы необходимы: Кабинет для занятий, соответствующий СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», мультимедийное оборудование для демонстрации видеоматериалов, тетради для ведения конспектов, канцелярские принадлежности для каждого обучающегося.

***Оборудование, инструменты и материалы:***

- Микроскоп лабораторный (2 шт.)

- Цифровой -USB –микроскоп (2 шт.)

- Микроскоп лабораторный (среднего класса) (5 шт.)

- Биологическая микролаборатория (с набором инструментов) (2 шт.)

- Набор микроскопических препаратов

- Набор химических реактивов и красителей (2 шт.)

- Ноутбук (1 шт.)

- Расходные материалы: спирт этиловый, раствор йода, перманганат калия, сахароза, карбамид, поваренная соль, уксусная кислота, нитрат калия, нитрат кальция (раствор), глицерин, гидроксид бария, нейтральный красный, кислый фуксин, метиленовая синь, фильтровальная бумага, чашки Петри, полиэтиленовая пленка, предметные и покровные стекла, лезвия безопасной бритвы.

- Биологический материал: комнатные и аквариумные растения, семена с/х растений, корнеплоды, луковицы, клубни с/х растений, пекарские дрожжи, йогурт, рассол квашеной капусты.

***2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:***

Программа разработана в рамках типовой модели создания новых мест для региональных систем дополнительного образования детей естественнонаучной направленности «Диалог наук» и организационно-методического сопровождения решения задачи по созданию новых мест дополнительного образования в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка».

 **Нормативно-правовая база**

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими сферу дополнительного образования детей и с учетом ряда методических рекомендаций:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

− концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

− паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (утверждён на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

− приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

− постановление Главного санитарного врача РФ №28 от 28.09.2020 г. «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей молодежи»;

− методические рекомендации по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, утвержденных приказом Министерства образования Приморского края от 31 марта 2022 года № 23а-330.

**Список литературы и интернет-источников для организации образовательного процесса**

#### 1.Бинас А.В., Маш Р.Д. и др. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990.

2. Батурицкая Н. В., Фенчук Т. Д. Удивительные опыты с растениями: Кн. для учащихся. Мн.: Нар. асвета, Минск, 1991.

3. ГОСТ 12037-81 Группа С09 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян. [Электронный ресурс] URL: https://clck.ru/sdPNd

4.Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. СПб.: Крисмас+, 2003. 176 с.[Электронный ресурс] URL:https://clck.ru/sdPPt.

5. ХаритоновН.П. Правила выполнения школьниками исследовательских работ Статья, Издательский дом «Первое сентября» журнал «Биология»*.* [Электронный ресурс] URL:https://clck.ru/sdPRS.

**2.2 Оценочный материалы и формы аттестации**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

 *Входной контроль (при необходимости).* Оценка стартового уровня образовательных возможностей обучающихся проводится в начале учебного года через опрос (тестирование, анкетирование).

 *Текущий контроль* оценки уровня и качества освоения тем программы и личностных качеств (повышение ответственности и заинтересованности в обучении) обучающихся проводится в течение всего учебного года.

 *Промежуточная аттестация* проводится в конце полугодия с целью определения усвоения обучающимися материала, результатов обучения.

 Форма подведения итогов промежуточной аттестации: презентация и защита результатов исследовательских работ.

 *Итоговый контроль* проводится в конце учебного года, с целью определения уровня развития подростков, их творческих способностей, результатов обучения, получение сведений о выборе профессии будущего.

 Форма итогового контроля обучающихся: защита индивидуальных проектов, владение проектной технологией.

 Все результаты контроля обучающихся отражаются в карте индивидуального учёта результатов по программе «ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ» (Приложение 1).

 **Критерии оценки результативности**

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:*

* высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
* средний уровень – у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
* низкий уровень – обучающийся овладел менее, чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; обучающийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:*

* высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
* средний уровень – у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
* низкий уровень – обучающийся овладел менее, чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

 **2.3 Методические материалы**

**Основные формы и методы организации образовательного процесса**

*Методы организации образовательного процесса:*

* словесные (лекция, интерактивная беседа, дискуссия);
* наглядные (метод иллюстраций и метод демонстраций);
* практические (наблюдения, экскурсии, опытно-экспериментальные, исследовательские работы, индивидуальные проекты).

*Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:*

* объяснительно-иллюстративный;
* репродуктивный;
* частично-поисковый;
* исследовательский;
* проектный.

*Формы организации образовательного процесса:*

* коллективные (экскурсии, опытно-экспериментальные работы);
* работа в малых группах (исследовательские работы);
* индивидуальные (выполнение индивидуальных проектов).

 **2.4 Календарный учебный график**

|  |  |
| --- | --- |
| Этапы образовательного процесса | 1 год |
| Продолжительность учебного года, недель | 3436 |
| Количество учебных дней | 68 |
| Продолжительность учебных периодов | 1 полугодие | 01.10.2024-28.12.202431.12.2021 |
| 2 полугодие | 09.01.2025-31.05.202531.05.2022 |
| Возраст детей, лет | 12-15 |
| Продолжительность занятия, час | 1 |
| Режим занятия | 2 раза/нед. |
| Годовая учебная нагрузка, час | 68 |

**Раздел №3. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Байбородова Л.В., Серебрянников Л.Н. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций. М: Просвещение, 2013.

2. Иванова М.А. Основы биотехнологии и молекулярной биологии: дополнительная общеразвивающая программа. Ижевск: АОУ УР «РОЦОД», 2018.

3. Колосков А.В. Образовательно-методический комплекс эколого-биологической направленности «Природа под микроскопом». М.: ООО «ДОД», 2022.

4. Кассимерис Л., Лингаппа В. Р., Плоппер Д. Клетки по Льюину. Изд-е 2. М.: Лаборатория знаний, 2016.

***Интернет-ресурсы:***

1. Биология клетки – Викиучебник. [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikibooks.org/wiki/Биология\_клетки](https://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8) (дата обращения: 07.06.2024).

2. Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4> (дата обращения: 07.06.2024).

**Приложение 1**

**Карта индивидуального учёта результатов обучающегося по программе «ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

**ФИО обучающегося \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Сроки диагностики* | *Начальный уровень знаний* | *Промежуточный уровень знаний* | *Итоговый уровень знаний* |
| *показатели* | *низкий* | *средний* | *высокий* | *низкий* | *средний* | *высокий* | *низкий* | *средний* | *высокий* |
| 1.Теоретическая подготовка а) теоретические знания по изучаемым разделамб) владение специальной терминологией |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Практическая подготовка а) практические умения и навыки, предусмотренные программойб) владение спецоборудованием и оснащениемв) творческие навыки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.Метапредметные умения и навыкиа) подбор и анализ спецлитературыб) умение пользоваться компьютерными источниками информациив) осуществление и защита учебно-исследовательской работыг) разработка и защита индивидуального проекта |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.2 Коммуникативные умения и навыки: а) умение слушать и слышать педагогаб) умение вести полемику, участвовать в дискуссиив) выступление пред аудиторией |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3 Учебно-организационные умения и навыки:а) умение организовывать рабочее местоб) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельностив) умение аккуратно выполнять работу |  |  |  |  |  |  |  |  |  |